MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA



INSPEÇÃO EM VOO

MANINV-BRASIL

MANUAL BRASILEIRO DE INSPEÇÃO EM VOO

30 DEZ 2011

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO



INSPEÇÃO EM VOO

MANINV-BRASIL

MANUAL BRASILEIRO DE INSPEÇÃO EM VOO

30 DEZ 2011

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

PORTARIA DECEA Nº 730/NOR2, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2011.

Aprova a reedição do Manual que dispõe sobre os procedimentos operacionais de inspeção em voo.

O CHEFE DO SUBDEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO, no uso das atribuições que lhe confere o Artigo 1º, inciso III, alínea "g", da Portaria DECEA nº 1-T/DGCEA, de 03 de janeiro de 2011, resolve:

Art. 1º Aprovar a reedição do MANINV-BRASIL "Manual Brasileiro de Inspeção em Voo", que com esta baixa.

Art. 2º Este Manual entra em vigor em 30 de dezembro de 2011.

Art. 3º Revogam-se a Portaria DECEA Nº 37/DGCEA, de 27 de janeiro de 2005, publicada no BCA nº 021, de 31 de janeiro de 2005; a Portaria DECEA Nº 123/DGCEA, de 30 de novembro de 2006, publicada no BCA nº 240, de 28 de dezembro de 2006; a Portaria DECEA nº 16/SDOP, de 06 de maio de 2008, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 092, de 15 de maio de 2008; a Portaria DECEA nº 17/SDOP, de 06 de maio de 2008, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 092, de 15 de maio de 2008; a Portaria DECEA nº 12/SDOP, de 06 de maio de 2008, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 092, de 15 de maio de 2008 e a Portaria DECEA nº 31/SDOP, de 10 de junho de 2009, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 109, de 12 de junho de 2009.

(a) Brig Ar LUIZ CLAUDIO RIBEIRO DA SILVA
Chefe do Subdepartamento de Operações do DECEA

(Publicado no Boletim Interno Ostensivo nº 247, de 27 de dezembro de 2011).

P R E F Á C I O

O **MANINV-BRASIL (Manual Brasileiro de Inspeção em Voo)** é uma publicação não convencional aplicável à inspeção em voo, de caráter duradouro, que trata dos assuntos relativos à inspeção em voo dos sistemas/auxílios e dos procedimentos de navegação aérea do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

Este Manual, embora seja uma publicação não convencional, foi reestruturado, o mais próximo possível, à semelhança das publicações convencionais do Comando da Aeronáutica.

As sugestões para o contínuo aperfeiçoamento desta publicação deverão ser enviadas por intermédio dos endereços eletrônicos **http://publicacoes.decea.intraer/** ou **http://publicacoes.decea.gov.br/**, acessando o **link** específico da publicação.

Esta publicação poderá ser adquirida mediante solicitação por intermédio:

a) do endereço eletrônico **http://www.pame.aer.mil.br/**, no **link** Publicações Aeronáuticas; ou

b) dos telefones: **(21) 2117-7294, 2117-7295** e **2117-7219 (fax).**

A reedição deste Manual tem por objetivo seu aprimoramento e atualização, bem como adequar, no âmbito do Comando da Aeronáutica, os procedimentos de inspeção em voo.

Este Manual substitui o MANINV-BRASIL de 10 de fevereiro de 2005, publicado no BCA nº 021, de 31 de janeiro de 2005 e cancela a CIRINV 121-11, de 2008, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 092, de 15 de maio de 2008; a CIRINV 121-12, de 2008, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 092, de 15 de maio de 2008; a CIRINV 121-13, de 2009, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 092, de 15 de maio de 2008 e a CIRINV 121-14, de 2009, publicada no Boletim Interno Ostensivo nº 109, de 12 de junho de 2009.

C O N T R O L E D E M O D I F I C A Ç Õ E S		
MOD Nº	**PÁGINA / CAPÍTULO**	**DATA**

S U M Á R I O G E R A L

CAPÍTULO	ASSUNTO	PÁG.
1	Disposições Preliminares	1-1
2	Autoridade e Responsabilidade do Piloto-Inspetor (PI) e do Operador de Sistemas de Inspeção em Voo (OSIV)	2-1
3	Requisitos Especiais	3-1
4	Tipos, Definições e Prioridades de Inspeção em Voo	4-1
5	Frequência das Inspeções em Voo Periódicas	5-1
6	Procedimentos Gerais para Inspeção em Voo	6-1
7	Classificação do "Status" do Sistema/Auxílio, NOTAM, Gravações e Formulários	7-1
8	Padrões de Inspeção em Voo	8-1
9	Inspeção em Voo Após Acidente	9-1
10	Procedimentos de Navegação Aérea	10-1
11	Rotas Especiais e Cartas de aproximação Visual	11-1
12	**VOR/DME -** Radiofarol Onidirecional em VHF / Equipamento Radiotelemétrico	12-1
13	Auxílios Visuais (**VASIS/PAPI/ALS** e Luzes de Pista)	13-1
14	**NDB -** Radiofarol não Direcional	14-1
15	Comunicações	15-1
16	Radar (de Vigilância, **PAR** e Meteorológico)	16-1
17	**ILS -** Sistema de Pouso por Instrumentos	17-1
18	Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II	18-1
19	Conceituações, Siglas e Abreviaturas	19-1
20	Fórmulas	20-1
21	Referências	21-1

CAPÍTULO 1

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Este Manual tem por finalidade estabelecer os procedimentos e métodos para inspeção em voo dos sistemas/auxílios à navegação aérea e procedimentos de navegação aérea, a fim de verificar a qualidade de seus sinais no espaço, aplicar as tolerâncias previstas e classificar os "status" dos sistemas/auxílios.

1.2 COMPETÊNCIA

É de competência do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) editar as normas e procedimentos de inspeção em voo.

1.3 ÂMBITO

O presente Manual, de observância obrigatória, aplica-se aos Pilotos-Inspetores (PI) e Operadores de Sistemas de Inspeção em Voo (OSIV) em atividade, às Divisões do DECEA interessadas, aos setores do Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) responsáveis pelo planejamento, análise e divulgação das inspeções em voo, aos órgãos do Sistema de Controle do Espaço Aéreo (SISCEAB) interessados e outros que, de alguma forma, estejam envolvidos com a atividade de inspeção em voo.

1.4 RESPONSABILIDADE

É responsabilidade do Subdepartamento de Operações (SDOP), do DECEA, fazer cumprir as normas de inspeção em voo estabelecidas neste Manual, providenciar a aprovação de suas alterações e expedir Circulares Normativas de Controle do Espaço Aéreo (CIRCEA), quando da necessidade de introdução ou modificação de qualquer procedimento. Também, poderão servir de base para a alteração deste Manual os Pareceres, Memorandos etc. que tratam dos assuntos pertinentes à inspeção em voo.

CAPÍTULO 2 - AUTORIDADE E RESPONSABILIDADE DO PI E DO OSIV

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
2.1	AUTORIDADE	2-1
2.1.1	O Piloto-Inspetor (PI) está Autorizado a	2-1
2.1.2	O Operador de Sistemas de Inspeção em Voo (OSIV) está Autorizado a	2-1
2.2	RESPONSABILIDADE	2-2
2.2.1	O Piloto-Inspetor é Responsável por	2-2
2.2.2	O Operador de Sistemas de Inspeção em Voo é Responsável por	2-3

CAPÍTULO 2

AUTORIDADE E RESPONSABILIDADE DO PI E DO OSIV

2.1 AUTORIDADE

2.1.1 O PILOTO-INSPETOR (PI) ESTÁ AUTORIZADO A:

a) Providenciar as coordenações necessárias para a inspeção em voo de sistemas/ auxílios não planejados para determinada missão em curso;

b) Se necessário, efetuar o planejamento da inspeção em voo dos sistemas/auxílios;

c) Efetuar a vigilância dos serviços aeronáuticos prestados pelo **SISCEAB**;

d) Ordenar e orientar a emissão de PRENOTAM de acordo com o resultado da inspeção em voo, conforme as instruções contidas na Seção **I** do Capítulo **7**;

e) Estabelecer o "STATUS" de um sistema/auxílio baseado no resultado da inspeção em voo, conforme as instruções contidas nas Seções **I** e **II** do Capítulo **7**;

f) Reportar e solicitar a remoção de obstáculos que possam oferecer perigo à segurança de voo. Quando a remoção não puder ser efetuada imediatamente, tomar as medidas apropriadas para alertar sobre esses obstáculos por meio de um NOTAM;

g) Determinar a retirada de operação de qualquer auxílio à navegação aérea, radar de vigilância e PAR que não satisfaça às condições mínimas previstas para sua utilização; e

h) Determinar a suspensão temporária de procedimentos de navegação aérea que possam afetar a segurança de voo, orientando o órgão operador para a emissão do respectivo PRENOTAM e comunicando ao GEIV, por meio do Relatório Imediato de Inspeção em Voo. Quando houver suspeita de que o procedimento de navegação aérea possa estar nos limites da segurança, deverá ser reportado no Relatório Imediato de Inspeção em Voo para que se tomem as medidas cabíveis.

2.1.2 O OPERADOR DE SISTEMAS DE INSPEÇÃO EM VOO (OSIV) ESTÁ AUTORIZADO A:

a) Participar da programação de inspeção em voo dos sistemas/auxílios à navegação aérea;

b) Quando em missão fora de sede, tentar solucionar problemas do Sistema de Inspeção em Voo (SIV), a fim de que a missão seja concluída; e

c) Se necessário, efetuar o planejamento da inspeção em voo dos sistemas/auxílios.

2.2 RESPONSABILIDADE

2.2.1 O PILOTO-INSPETOR É RESPONSÁVEL POR:

a) Quando requerido, inspecionar o sistema/auxílio no solo, verificando sua situação geral (estado externo e interno do "shelter", plataforma de SPA, vegetação, novas obstruções etc.);

b) Conduzir a inspeção em voo de acordo com os procedimentos estabelecidos neste Manual;

c) Certificar-se de que todo o material necessário ao cumprimento da missão encontra-se disponível e conferir se itens específicos, como cartas, SPA e equipamento de comunicações, foram checados e preparados para a missão;

d) Determinar a suspensão temporária dos auxílios à navegação aérea e PAR que estejam sendo inspecionados, a fim de evitar possível utilização por parte dos usuários;

e) Certificar-se de que o sistema/auxílio atenda aos seus requisitos operacionais;

f) Acompanhar a análise preliminar e avaliar os dados obtidos durante a inspeção em voo, com detalhes suficientes, para tornar possível uma classificação preliminar do "STATUS" a ser designado para o sistema/auxílio, expedindo o Relatório Imediato de Inspeção em Voo;

g) Certificar o "STATUS" de um sistema/auxílio baseado no resultado da inspeção em voo, de acordo com o que prescrevem as Seções **I** e **II** do Capítulo **7**;

h) Coordenar com a equipe de manutenção/engenharia e/ou pessoal de operação a correção de qualquer anomalia que seja fator de insegurança observada durante a inspeção em voo, bem como verificar novamente o sistema/auxílio para assegurar-se de que esta condição foi eliminada;

i) Reportar à autoridade apropriada, por meio do Relatório Imediato de Inspeção em Voo, o resultado da inspeção em voo e o "STATUS" do sistema/auxílio, mesmo quando se tratar de Inspeções em Voo de Vigilância Tipo I (neste caso, quando houver mudança de "STATUS");

j) Prover as informações necessárias para a elaboração de um PRENOTAM, baseado nos dados da inspeção em voo;

k) Empenhar-se ao máximo durante as inspeções em voo, com o objetivo de:

(1) Avaliação de Local

Obter dados suficientes que determinem o melhor local para a instalação definitiva do auxílio à navegação aérea. Caso haja um local melhor, que não tenha sido escolhido pela equipe de pré-site, poderá propor uma nova localização e, se possível, realizar a inspeção em voo de avaliação deste ponto e enviar os resultados de ambos os pontos para o GEIV.

(2) Homologação e Outras Inspeções

Determinar os ajustes para melhor performance do sistema/auxílio, de acordo com as particularidades de cada equipamento.

l) Preencher adequadamente o Relatório Imediato de Inspeção em Voo, de forma a não deixar dúvidas quanto à situação técnico-operacional do sistema/auxílio inspecionado.

2.2.2 O OPERADOR DE SISTEMAS DE INSPEÇÃO EM VOO É RESPONSÁVEL POR:

a) Verificar o funcionamento do SIV, antes da partida da sede e antes de cada inspeção em voo, certificando-se de que está em condições de registrar os parâmetros a serem avaliados do sistema/auxílio a ser inspecionado;

b) Operar o SIV, registrar e analisar todos os dados da inspeção em voo, de modo que se possa determinar se o sistema/auxílio satisfaz às tolerâncias previstas neste Manual;

c) Informar ao PI quando houver dúvidas quanto ao funcionamento do auxílio, devendo fazer uma verificação cruzada utilizando outro receptor de bordo e/ou outro auxílio, a fim de determinar se o problema é realmente do auxílio em questão;

d) Efetuar análise preliminar dos dados obtidos durante a inspeção em voo, com detalhes suficientes, para tornar possível uma classificação inicial do "STATUS" do sistema/auxílio;

e) Registrar todos os dados necessários a cada procedimento durante a inspeção em voo, de forma a possibilitar uma análise posterior;

f) Efetuar a vigilância dos auxílios rádio instalados no SISCEAB, monitorar os sinais durante os voos de deslocamento e informar ao PI os resultados obtidos;

g) Assegurar-se de que todo material necessário ao cumprimento da missão esteja a bordo;

h) Assessorar o PI no preenchimento do Relatório Imediato de Inspeção em Voo; e

i) Assegurar-se de que as horas relatadas no Relatório Imediato de Inspeção em Voo coincidam com aquelas transcritas no Relatório de Voo.

CAPÍTULO 3 - REQUISITOS ESPECIAIS

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
3.1	INTRODUÇÃO	3-1
3.2	AERONAVE	3-1
3.3	QUALIFICAÇÃO DA TRIPULAÇÃO	3-1
3.4	QUALIFICAÇÕES ESPECIAIS PARA A EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO	3-2
3.4.1	Piloto-Inspetor (PI)	3-2
3.4.2	Primeiro-Piloto de Inspeção em Voo (1PIV)	3-2
3.4.3	Operador de Sistemas de Inspeção em Voo (OSIV)	3-2
3.4.4	Operador de Sistema de Posicionamento (OSP)	3-2
3.5	POSICIONAMENTO DOS TRIPULANTES DURANTE A INSPEÇÃO EM VOO	3-2
3.5.1	Piloto-Inspetor (PI)	3-2
3.5.2	Primeiro-Piloto de Inspeção em Voo (1PIV)	3-2
3.5.3	Operador de Sistemas de Inspeção em Voo (OSIV)	3-3
3.6	EQUIPAMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO	3-3

CAPÍTULO 3

REQUISITOS ESPECIAIS

3.1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos padronizados para a inspeção em voo requerem considerações especiais com vistas a uma aeronave apropriada, equipamentos eletrônicos precisamente calibrados e equipes (de inspeção em voo e da Seção de Aferição e Equipamentos Especiais - SAEE) treinadas e qualificadas.

3.2 AERONAVE

As características gerais de uma aeronave apropriada para inspeção em voo são:

a) Tipo multimotor capaz de voar com segurança com um motor inoperante e estar completamente equipada e instrumentada para voos noturnos e por instrumentos;

b) Capacidade suficiente para transportar a equipe de inspeção em voo, mantenedores e/ou pessoal de instalação e equipamentos eletrônicos necessários;

c) Autonomia de voo suficiente que permita completar uma missão normal de inspeção em voo sem necessidade de reabastecimento;

d) Aerodinamicamente estável em toda sua gama de velocidade;

e) Baixo nível de vibração e ruído;

f) Sistema elétrico estável com capacidade de suprir o SIV, bem como todos os demais equipamentos da aeronave;

g) Gama de velocidade e teto operacional que possibilitem a execução da inspeção em voo nas mesmas condições encontradas pelos usuários;

h) Possibilidade de futuras modificações para adaptá-la à inspeção em voo de um sistema/auxílio que esteja em desenvolvimento; e

i) Características especiais de iluminação que facilitem o seu acompanhamento, tanto em voos alinhados como em voos orbitais.

3.3 QUALIFICAÇÃO DA TRIPULAÇÃO

Devido à importância do programa de inspeção em voo e a influência que a tripulação exerce no desempenho e desenvolvimento das missões de inspeção em voo dos sistemas/auxílios, deverão ser selecionadas pessoas com potencial para exercerem essa atividade. Assim sendo, é desejável que as pessoas selecionadas tenham conhecimento de eletrônica, comunicações, controle de tráfego aéreo e operação de aeronaves. Também, deve fazer parte dos requisitos o interesse pela atividade de inspeção em voo.

3.4 QUALIFICAÇÕES ESPECIAIS PARA A EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

3.4.1 PILOTO-INSPETOR (PI)

Deverá ter o Curso de Inspeção em Voo, que seja reconhecido pelo DECEA, devendo estar atualizado a um nível técnico-operacional estabelecido pela legislação em vigor.

3.4.2 PRIMEIRO-PILOTO DE INSPEÇÃO EM VOO (1PIV)

Deverá estar familiarizado com as atividades de inspeção em voo e possuir um potencial que possibilite a sua indicação para realizar o Curso de Inspeção em Voo.

3.4.3 OPERADOR DE SISTEMAS DE INSPEÇÃO EM VOO (OSIV)

Deverá ter o Curso de Inspeção em Voo (SIV), que seja reconhecido pelo DECEA, devendo estar atualizado a um nível técnico-operacional estabelecido pela legislação em vigor.

3.4.4 OPERADOR DE SISTEMA DE POSICIONAMENTO (OSP)

Deverá ter o Curso de Operação de Sistemas de Posicionamento em missão de inspeção em voo, que seja reconhecido pelo DECEA, devendo estar atualizado a um nível técnico-operacional estabelecido pela legislação em vigor.

3.5 POSICIONAMENTO DOS TRIPULANTES DURANTE A INSPEÇÃO EM VOO

3.5.1 PILOTO-INSPETOR (PI)

Deverá ocupar a posição do 2P, a fim de permitir o desenvolvimento das tarefas relativas à sua função, tais como: coordenar a inspeção em voo, realizar cálculos e anotações, consultar as publicações pertinentes e fazer o acompanhamento dos dados obtidos por meio do SIV.

3.5.2 PRIMEIRO-PILOTO DE INSPEÇÃO EM VOO (1PIV)

Deverá ocupar a posição do 1P, a fim de permitir o desenvolvimento das tarefas relativas à sua função, tais como: operar com segurança a aeronave nas diversas fases do voo, posicionar a aeronave no espaço de acordo com o que prescrevem os procedimentos de inspeção em voo constantes neste Manual e auxiliar o PI nas comunicações, quando se fizer necessário.

3.5.3 OPERADOR DE SISTEMAS DE INSPEÇÃO EM VOO (OSIV)

Deverá ocupar a posição do OSIV, a fim de permitir o desenvolvimento das tarefas relativas à sua função, tais como: operar o SIV, monitorar a confiabilidade do SIV, realizar cálculos e anotações, consultar as publicações pertinentes e realizar as comunicações com as equipes de manutenção/engenharia e de sistema de posicionamento de aeronave (SPA) previstas ou que se fizerem necessárias.

3.6 EQUIPAMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

Todos os equipamentos eletrônicos utilizados pelas aeronaves de inspeção em voo, assim como os utilizados pela SAEE, deverão ser de alto padrão, cuidadosamente testados e calibrados, de forma que a informação necessária para a determinação do "STATUS" de um sistema/auxílio, esteja sempre disponível com um alto grau de acuracidade.

Como o equipamento da aeronave de inspeção em voo é usado como padrão sempre que um sistema/auxílio é verificado ou ajustado, a precisão da calibragem do equipamento de bordo do SIV é de extrema importância. O pessoal engajado em atividade de inspeção em voo deverá utilizar-se de todos os meios disponíveis para certificar-se de que os equipamentos estão calibrados e mantidos no melhor padrão possível.

A calibragem dos equipamentos eletrônicos dos sistemas de inspeção em voo (SIV) e da Seção de Aferição de Equipamentos Especiais (SAEE) deverá estar de acordo com as instruções contidas no manual técnico específico de manutenção do fabricante e a verificação operacional na aeronave deverá estar de acordo com as orientações técnicas de cada fabricante de SIV.

CAPÍTULO 4 - TIPOS, DEFINIÇÕES E PRIORIDADES DE INSPEÇÃO EM VOO

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
4.1	INTRODUÇÃO	4-1
4.2	AVALIAÇÃO DE LOCAL	4-1
4.3	ACEITAÇÃO	4-1
4.4	HOMOLOGAÇÃO	4-1
4.5	PERIÓDICA	4-1
4.6	RADIOMONITORAGEM	4-2
4.7	ESPECIAL	4-2
4.7.1	Atender à Operação Militar	4-2
4.7.2	Após Acidente	4-2
4.7.3	Atender à Missão Presidencial	4-3
4.7.4	Devido a Reporte de Mau Funcionamento	4-3
4.7.5	Restabelecimento de Categoria de ILS	4-3
4.7.6	Restabelecimento de Sistema/Auxílio	4-3
4.7.7	Avaliação Técnico-Operacional	4-3
4.7.8	Apoio Operacional	4-3
4.7.9	Apoio à Engenharia/Manutenção	4-3
4.7.10	Restabelecimento de Equipamento Reserva	4-3
4.8	VIGILÂNCIA	4-4
4.8.1	Tipo I	4-4
4.8.2	Tipo II	4-4
4.9	VIGILÂNCIA DOS SERVIÇOS AERONÁUTICOS	4-4
4.9.1	Formulários	4-4
4.10	PRIORIDADES DAS INSPEÇÕES EM VOO	4-5

CAPÍTULO 4

TIPOS, DEFINIÇÕES E PRIORIDADES DE INSPEÇÃO EM VOO

4.1 INTRODUÇÃO

As inspeções em voo são classificadas em sete tipos básicos: Avaliação de Local, Aceitação, Homologação, Periódica, Radiomonitoragem, Especial e Vigilância.

4.2 AVALIAÇÃO DE LOCAL

É a inspeção em voo realizada para avaliar se um determinado local é adequado para a instalação de um auxílio à navegação aérea, tendo em vista o atendimento dos requisitos operacionais.

4.3 ACEITAÇÃO

É a inspeção em voo realizada com o objetivo de apoiar o órgão responsável pelo gerenciamento de implantação de determinado sistema/auxílio para comprovação das especificações técnico-operacionais fornecidas pelo fabricante do equipamento (RADAR, ILS etc.).

NOTA: Os resultados dessa inspeção em voo poderão ser aproveitados na Inspeção em Voo de Homologação do sistema/auxílio, desde que não existam modificações significativas entre ambas, ou alguma intervenção técnica que possa afetar suas características de desempenho e, ainda, não tenha sido ultrapassado o intervalo de tempo correspondente à menor periodicidade aplicável para o sistema/auxílio.

4.4 HOMOLOGAÇÃO

É a inspeção em voo realizada para se obter informações completas sobre o desempenho de um sistema/auxílio ou procedimento de navegação aérea e verificar se estes atendem aos seus requisitos técnico-operacionais (sistemas/auxílios) e operacionais (procedimentos). Esse tipo de inspeção em voo é executado antes da ativação de qualquer sistema/auxílio ou procedimento de navegação aérea e servirá de padrão para todas as inspeções em voo subsequentes.

NOTA: Todo processo de acionamento desse tipo de inspeção em voo deverá ser conduzido de acordo com normatização específica para homologações e ativações no âmbito do SISCEAB.

4.5 PERIÓDICA

É a inspeção em voo realizada a intervalos de tempo regulares, com a finalidade de garantir que o sistema/auxílio ou procedimento de navegação aérea se mantém dentro das tolerâncias previstas e em conformidade com os requisitos operacionais estabelecidos.

4.6 RADIOMONITORAGEM

É a inspeção em voo destinada a monitorar, detectar, identificar e/ou localizar fontes transmissoras de radiofrequência. Esta inspeção em voo será conduzida de acordo com normatização específica.

4.7 ESPECIAL

É a inspeção em voo realizada fora do período regular para verificar as características ou o desempenho de um sistema/auxílio ou procedimento de navegação aérea, com finalidade específica ou devido a circunstâncias especiais.

NOTAS: 1 - Esta inspeção em voo, de acordo com a necessidade, poderá englobar parte ou todos os itens de uma Inspeção em Voo de Homologação, sendo validada, conforme o caso, para a periodicidade.

2 - Poderá, também, ser realizada para atender a circunstâncias especiais não contidas neste Manual. **Exemplo:** para complementar uma Inspeção em Voo Periódica que tenha sido realizada sem cumprir todos os itens do planejamento.

Nos itens subsequentes, segue-se a classificação e definição dos principais tipos de inspeção em voo especial.

4.7.1 ATENDER À OPERAÇÃO MILITAR

É a inspeção em voo realizada com a finalidade de disponibilizar um sistema/auxílio ou procedimento de navegação aérea para atender a requisitos operacionais específicos para uma Operação Militar (Real ou de Treinamento).

NOTA: Nesse caso, as exigências contidas neste Manual poderão ser flexibilizadas, de forma a atender às necessidades operacionais, desde que haja a devida coordenação entre o PI e o comando operacional responsável, a fim de garantir a segurança das operações.

4.7.2 APÓS ACIDENTE

É a inspeção em voo realizada com a finalidade de determinar se o(s) sistema/auxílio(s) e/ou procedimento(s) de navegação aérea que, a(s) aeronave(s) acidentada(s) pudesse(m) estar utilizando, contribuiu(íram) para a ocorrência do acidente.

NOTA: As providências a serem tomadas para a realização desta missão estão especificadas na ICA 63-7 "Atribuições dos Órgãos do SISCEAB Após a Ocorrência de Acidente ou Incidente Aeronáutico Grave", do DECEA, e no Capítulo **9** deste Manual.

4.7.3 ATENDER À MISSÃO PRESIDENCIAL

É a inspeção em voo realizada com a finalidade de garantir um adequado apoio de sistemas/auxílios e/ou procedimentos de navegação aérea para um deslocamento aéreo presidencial.

4.7.4 DEVIDO A REPORTE DE MAU FUNCIONAMENTO

É a inspeção em voo realizada para verificação do desempenho operacional de um sistema/auxílio ou procedimento de navegação aérea que tenha sido objeto de reclamação de usuário.

4.7.5 RESTABELECIMENTO DE CATEGORIA DE ILS

É a inspeção em voo realizada com a finalidade específica de restabelecer um ILS à sua categoria original

4.7.6 RESTABELECIMENTO DE SISTEMA/AUXÍLIO

É a inspeção em voo realizada para restabelecer um sistema/auxílio que tenha sido retirado de operação para manutenção corretiva ou preventiva, troca de frequência e/ou antena e/ou equipamento ou, ainda, por determinação de autoridade competente.

4.7.7 AVALIAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

É a inspeção em voo solicitada por um Órgão Técnico-Operacional, toda vez que se fizer necessária a pesquisa ou a aquisição de dados de um determinado tipo de equipamento ou sistema/auxílio à navegação aérea, cartas visuais ou procedimentos de navegação aérea.

4.7.8 APOIO OPERACIONAL

É a inspeção em voo realizada por solicitação de um Órgão Operacional, visando ao levantamento de dados referentes a uma deficiência operacional constatada. O GEIV poderá executar uma missão deste tipo, por iniciativa própria, quando julgar necessária para o estabelecimento e/ou aprimoramento de seus Pareceres nos Relatórios Finais de Inspeção em Voo.

4.7.9 APOIO À ENGENHARIA/MANUTENÇÃO

É a inspeção em voo realizada em apoio à equipe de engenharia ou manutenção para coleta de dados ou comprovação de resultados decorrentes de intervenções técnicas executadas em um sistema/auxílio, quando esgotada a possibilidade de se obter uma conclusão satisfatória a partir de estudos teóricos e de medições feitas no solo.

4.7.10 RESTABELECIMENTO DE EQUIPAMENTO RESERVA

É a inspeção em voo realizada com a finalidade de restabelecer um equipamento reserva.

4.8 VIGILÂNCIA

4.8.1 TIPO I

É a inspeção em voo, normalmente não programada, realizada com a finalidade de verificar se o desempenho dos sistemas/auxílios ou procedimentos de navegação aérea permanece dentro dos padrões estabelecidos.

4.8.2 TIPO II

É a inspeção em voo adotada quando for impraticável realizar uma Inspeção em Voo Periódica ou outra situação julgada pertinente pelo GEIV. Esta inspeção em voo visa, principalmente, verificar se o desempenho dos sistemas/auxílios permanece dentro dos padrões de segurança que permitam deixá-lo em operação. Ver o Capítulo **18**.

4.9 VIGILÂNCIA DOS SERVIÇOS AERONÁUTICOS

Sempre que uma equipe de inspeção em voo estiver engajada em uma missão, deverá estar atenta a normas, serviços e procedimentos estabelecidos pelo DECEA que, se não cumpridos, venham ou possam vir a constituir riscos em potencial aos usuários.

Observar as situações discriminadas a seguir e reportar as irregularidades, por ventura, existentes:

a) Condições das áreas de movimento (pistas, pistas de táxi e pátios de estacionamento);

b) Pinturas de marcações das áreas de manobra (pistas e pistas de táxi) quanto à deterioração a ponto de prejudicar a orientação das aeronaves;

c) Atividades de construção nos aeroportos que constituam situação de perigo ou que possam afetar a performance de um sistema/auxílio;

d) Apresentação de novos obstáculos que possam ferir os gabaritos de segurança dos procedimentos de navegação aérea;

e) Luzes aeronáuticas de superfície que estejam obscurecidas, desalinhadas ou inoperantes;

f) Situações de perigo, tais como: constatação de circulação de veículos e pessoas na área de movimento etc.;

g) Serviços de tráfego aéreo, tais como: CLRD, APP, TWR, GNDC etc.;

h) Serviços de informações aeronáuticas, tais como: ROTAER, AIP, NOTAM, ARC, ERC etc.; e

i) Disponibilidade de informações meteorológicas, tais como: METAR, TAF etc.

NOTA: Quando se tratar de **Inspeção em Voo Após Acidente**, o PI deverá reportar tais informações no Relatório Imediato de Inspeção em Voo Após Acidente.

4.9.1 FORMULÁRIOS

Devem estar de acordo com o que prescrevem as normas em vigor.

4.10 PRIORIDADES DAS INSPEÇÕES EM VOO

Quando for solicitado acionamento simultâneo de inspeções em voo de tipos diferentes, deverá ser cumprida a seguinte ordem de prioridade:

a) Especial para Atender à Operação Militar (Real);

b) Especial Após Acidente;

c) Especial para Atender à Missão Presidencial;

d) Especial Devido a Reporte de Mau Funcionamento;

e) Radiomonitoragem de Interferência Obstrutiva; e

f) Periódica Utilizando a Tolerância Limite para Inspeção em Voo.

NOTA: Os demais tipos de inspeção em voo, quando acionados simultaneamente, serão estudados, caso a caso, pelo Comandante do GEIV, cabendo-lhe determinar a prioridade de cada missão a ser executada, em função das circunstâncias dos seus acionamentos.

CAPÍTULO 5 - FREQUÊNCIA DAS INSPEÇÕES EM VOO PERIÓDICAS

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
5.1	INTRODUÇÃO	5-1
5.1.1	Geral	5-1
5.2	INTERVALOS PREVISTOS PARA INSPEÇÕES EM VOO PERIÓDICAS	5-1
5.3	CRITÉRIOS PARA INSPEÇÃO EM VOO PERIÓDICA DE VOR/DME E ILS	5-2
5.4	SISTEMAS/AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA COM UTILIZAÇÃO LIMITADA (Somente Utilização Militar)	5-3
5.5	INSPEÇÃO EM VOO DE VIGILÂNCIA TIPO II	5-3
5.6	EQUIPAMENTO RESERVA	5-3

CAPÍTULO 5

FREQUÊNCIA DAS INSPEÇÕES EM VOO PERIÓDICAS

5.1 INTRODUÇÃO

Este Capítulo estabelece a frequência mínima de Inspeções em Voo Periódicas, bem como os critérios e intervalos de tempo para algumas situações especiais dos sistemas/auxílios à navegação aérea e procedimentos de navegação aérea. O intervalo de tempo entre inspeções em voo para alguns tipos de sistemas/auxílios varia de acordo com suas classificações. Para estas classificações, ver a ICA 121-3 "Procedimentos Administrativos de Inspeção em Voo", do DECEA.

5.1.1 GERAL

Os intervalos especificados no item **5.2**, Tabela **5-1**, correspondem ao número básico de meses entre datas de vencimento, de acordo com o programa de Inspeções em Voo Periódicas contido no Programa Anual de Inspeção em Voo (PROINV).

A data-base para a programação de uma Inspeção em Voo Periódica deverá ser a de conclusão da Inspeção em Voo de Homologação, Periódica anterior ou equivalente.

5.2 INTERVALOS PREVISTOS PARA INSPEÇÕES EM VOO PERIÓDICAS

A programação básica para as Inspeções em Voo Periódicas deverá estar de acordo com a Tabela **5-1**, a seguir:

SISTEMA/AUXÍLIO	PRAZO (Meses)	SISTEMA/AUXÍLIO	PRAZO (Meses)
VOR Classe **"A"**	18	NDB Classe **"A"**	18(a)
VOR Classe **"B"**	12	NDB Classe **"B"**	12(a)
VOR Classe **"C"**	6	V/UHF-COM	(b)
ILS, LOC ISOLADO e PAR Classe **"A"**	8	DME E MKR 75 MHz	(d)
ILS, LOC ISOLADO e PAR Classe **"B"**	4	VASI E PAPI	18(g)
RADAR	(f)	ALS E LUZES DE PISTA	24(e)
PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA	(c)	ROTAS ESPECIAIS (REA/REH) E CARTAS DE APROXIMAÇÃO VISUAL (VAC)	36(h)

Tabela 5-1

NOTAS: (a) - Os NDB Marcadores associados a ILS serão verificados, nesta função, durante as inspeções em voo dos ILS aos quais estão associados. Somente os NDB que apoiarem procedimentos de aproximação, saída e/ou rotas de tráfego aéreo serão inspecionados a cada 12 (doze) ou 18 (dezoito) meses, de acordo com sua classificação.

(b) - Deverão ser verificadas durante sua utilização, por meio de Inspeção em Voo de Vigilância Tipo I.

(c) - Ver o item **10.5**.

(d) - Deverão ser verificados com os auxílios aos quais estão associados. Os DME associados ao VOR terão sua periodicidade estendida para 18 (dezoito) meses, a contar da data da inspeção em voo, no caso de inoperância do VOR.

(e) - As instalações associadas ao PAR ou ILS serão verificadas nas inspeções em voo desses sistemas/auxílios. ALS isolado terá periodicidade de 24 (vinte e quatro) meses. LUZES DE PISTA que não sejam providas de aproximação de precisão serão verificadas em Inspeção em Voo de Vigilância Tipo I.

(f) - O órgão operacional fará acompanhamento do sistema por meio de alvos eventuais. Quando necessário, o órgão responsável pela operação/manutenção solicitará inspeção em voo especial.

(g) - Nas localidades em que os Auxílios Visuais são coincidentes com rampa eletrônica de precisão (ILS e/ou PAR), a Inspeção em Voo Periódica será realizada de acordo com o previsto no Capítulo **18**. Será mantida a periodicidade atual de 18 (dezoito meses) para os VASIS e PAPI que forem voados adotando estes procedimentos.

(h) - As VAC serão inspecionadas quando for solicitado.

5.3 CRITÉRIOS PARA INSPEÇÃO EM VOO PERIÓDICA DE VOR/DME E ILS

a) Os VOR e DME conjugados devem ser avaliados simultaneamente. Quando inspecionados em datas distintas, a Inspeção em Voo Periódica subsequente deverá ser baseada na data de conclusão da inspeção em voo do VOR.

NOTA: O restabelecimento do DME, por inspeção em voo, não altera a data de vencimento da Inspeção em Voo Periódica do VOR ou ILS com o qual estiver associado.

b) Todos os componentes do ILS (LOC, GP, MKR e/ou DME) devem ser avaliados na mesma inspeção em voo. Na eventualidade do LOC ou GP serem inspecionados em datas distintas, a Inspeção em Voo Periódica subsequente deverá ser baseada na data de conclusão do componente inspecionado primeiro.

NOTA: O restabelecimento de um LOC ou GP, por inspeção em voo, não altera a data de vencimento da Inspeção em Voo Periódica do ILS.

5.4 SISTEMAS/AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA COM UTILIZAÇÃO LIMITADA (Somente Utilização Militar)

Os sistemas/auxílios à navegação aérea utilizados permanente ou temporariamente para aplicação limitada, com o objetivo de atender às operações militares, poderão estar sujeitos à periodicidade particular de inspeções em voo, desde que as seguintes condições sejam satisfeitas:

a) Não constem das publicações AIS em vigor e sejam instalados somente para atender a requisito(s) específico(s);

b) A organização que os utilizará defina os requisitos operacionais;

c) Todos os critérios para inspeção em voo sejam aplicados na(s) área(s) operacional(is) requerida(s);

d) Os relatórios de inspeção em voo deverão especificar as restrições técnico-operacionais do(s) sistema/auxílio(s) e as operacionais do(s) procedimento(s) por ele(s) apoiado(s);

e) A responsabilidade de informar as restrições operacionais do sistema/auxílio aos usuários seja da autoridade militar competente; e

f) A classificação do sistema/auxílio seja **RESTRITO**.

5.5 INSPEÇÃO EM VOO DE VIGILÂNCIA TIPO II

Quando for impraticável realizar a Inspeção em Voo Periódica de um sistema/auxílio devido a condições especiais, o GEIV poderá realizar Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II. Ver o Capítulo **18**.

5.6 EQUIPAMENTO RESERVA

Quando os sistemas/auxílios forem compostos com equipamento reserva, ambos deverão ser verificados na mesma inspeção em voo, como especificado nas listas de verificação apropriadas.

Se, durante uma Inspeção em Voo Periódica, um dos equipamentos for retirado de operação por apresentar discrepâncias sem possibilidade de correção imediata, a inspeção em voo deverá ser efetuada ou concluída no equipamento em operação. O equipamento que ficou inoperante, quando pronto para inspeção em voo, poderá ser restabelecido por inspeção em voo especial que preencha todos os requisitos de uma Inspeção em Voo Periódica, estabelecendo-se como data-base de sua periodicidade a mesma do equipamento em operação. O mesmo procedimento é aplicado ao equipamento que, na ocasião da Inspeção em Voo Periódica, estiver inoperante devido à necessidade de manutenção e cujo restabelecimento requeira inspeção em voo.

CAPÍTULO 6 - PROCEDIMENTOS GERAIS PARA INSPEÇÃO EM VOO

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
6.1	INTRODUÇÃO	6-1
6.2	SOLICITAÇÃO DE INSPEÇÃO EM VOO	6-1
6.2.1	Sequência dos Eventos	6-1
6.2.2	Notificação	6-2
6.3	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	6-2
6.3.1	Equipe de Manutenção/Engenharia/Operação (Órgão ATS)	6-2
6.3.2	Equipe de Inspeção em Voo	6-2
6.4	INSPEÇÃO EM VOO	6-3
6.4.1	Inspeção em Voo de Vigilância Tipo I	6-4
6.4.2	Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II	6-4
6.4.3	Requisitos para a Inspeção em Voo de Homologação	6-4
6.4.4	Requisitos para Utilização de Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA)	6-4
6.4.5	Sistema de Inspeção em Voo (SIV)	6-5
6.4.6	Proficiência	6-6
6.4.7	Equipamento Reserva	6-6
6.4.8	Energia Secundária	6-7
6.4.9	Indicador de “Status”/Controle Remoto	6-7
6.4.10	Equipamentos Privados	6-7
6.4.11	Ajustes	6-7
6.5	ANÁLISE E AVALIAÇÃO	6-7
6.6	PROCEDIMENTOS APÓS A INSPEÇÃO EM VOO	6-8
6.6.1	Debrifim com a Equipe de Manutenção/Engenharia/Operação (Órgão ATS)	6-8
6.6.2	“Status” do Sistema/Auxílio	6-8
6.6.3	NOTAM	6-8
6.6.4	Relatórios	6-8

CAPÍTULO 6

PROCEDIMENTOS GERAIS PARA INSPEÇÃO EM VOO

6.1 INTRODUÇÃO

O presente Capítulo tem por objetivo estabelecer os procedimentos gerais para a inspeção em voo, a serem adotados, de forma a coordenar e otimizar essa atividade.

6.2 SOLICITAÇÃO DE INSPEÇÃO EM VOO

a) As solicitações de inspeção em voo são regidas pelas seguintes publicações:

(1) MCA 63-4 "Homologação, Ativação e Desativação no Âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro", para as Homologações;

(2) ICA 63-7 "Atribuições dos Órgãos do SISCEAB Após a Ocorrência de Acidente ou Incidente Aeronáutico Grave", para Após Acidente; e

(3) ICA 121-3 "Procedimentos Administrativos de Inspeção em Voo", para as demais inspeções.

b) Nenhuma inspeção em voo deverá ser solicitada sem que primeiro fique assegurado que o sistema/auxílio esteja devidamente pronto (ajustado e calibrado) para a verificação.

c) Não haverá necessidade de solicitação para as Inspeções em Voo Periódicas, em virtude de essas já fazerem parte do Programa Anual de Inspeção em Voo (PROINV).

6.2.1 SEQUÊNCIA DOS EVENTOS

Entre a origem e o encerramento das missões de inspeção em voo, os eventos ocorrem, geralmente, na seguinte sequência:

a) Requisição da missão de inspeção em voo;

b) Planejamento da inspeção em voo;

c) Planejamento da missão;

d) Execução da inspeção em voo;

e) Análise e avaliação preliminares;

f) Relatório Imediato;

g) Análise e avaliação finais;

h) Relatório Final; e

i) Divulgação do resultado da inspeção em voo.

6.2.2 NOTIFICAÇÃO

O GEIV deverá assegurar-se de que as equipes de manutenção/engenharia e/ou operação do sistema/auxílio sejam notificadas em relação ao dia e à hora estimada de chegada da aeronave de inspeção em voo. Quando se tratar de Inspeção em Voo de Avaliação de Local, Aceitação e Homologação, providenciar esta notificação com a maior antecedência possível. Para todas as demais inspeções em voo a equipe de manutenção do sistema/auxílio deverá ser notificada, no mínimo, com 24 (vinte e quatro) horas de antecedência.

6.3 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

Para que a inspeção em voo seja bem sucedida, é essencial um completo e perfeito entendimento entre as equipes de terra (manutenção/engenharia/operação) e de inspeção em voo. O PI é o responsável pela perfeita coordenação antes, durante e após a inspeção em voo. É especialmente importante que o PI explique adequadamente à equipe de terra todas as ações a serem desenvolvidas antes de qualquer inspeção em voo e quando outras circunstâncias especiais assim o requeiram.

6.3.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA/OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

A fim de se efetuar uma inspeção em voo com eficiência, determinadas providências deverão ser tomadas pela equipe de terra (manutenção/engenharia/operação), incluindo as seguintes ações:

a) A equipe de manutenção/engenharia deverá assegurar-se de que todas as calibragens e ajustes do sistema/auxílio estejam de acordo com as normas previstas;

b) A equipe de manutenção/engenharia deverá ter condições de efetuar qualquer correção e ajuste que se faça necessário;

c) A equipe de operação (Órgão ATS) deverá ter condições de atender às solicitações provenientes da equipe de inspeção em voo;

d) O órgão operacional/mantenedor deverá apoiar as equipes de terra e de voo durante as missões de inspeção em voo dos sistemas/auxílios; e

e) Para a inspeção em voo de Radar de Vigilância, o Órgão ATC deverá disponibilizar 2 (dois) controladores e console exclusivo para o acompanhamento da inspeção em voo.

6.3.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

A equipe de inspeção em voo deverá tomar as seguintes providências antes de iniciar a inspeção em voo:

a) Certificar-se de que as condições meteorológicas permitam a perfeita execução de todos os procedimentos previstos para a inspeção em voo. Neste aspecto, não somente visibilidade e teto devem ser observados como elementos que possam restringir a atividade. Um fator muito importante é o vento. A prática tem demonstrado que ventos com velocidades acima de 20 kt ou rajadas acima deste valor mascaram as informações, chegando a produzir dados incorretos. Além disso, a turbulência presente nesses casos, torna muito difícil o trabalho do OSIV, abrindo possibilidades para novos erros. Dessa forma, sempre que ocorrerem tais condições, o voo não deve ser realizado;

b) Efetuar inspeção pré-voo em todo equipamento eletrônico de bordo, assim como todos os utilizados pelas equipes de terra (comunicações, sistema de posicionamento de aeronave (SPA) etc.);

c) Assegurar-se de que as equipes em terra estejam perfeitamente orientadas quanto à sua participação;

d) Realizar brifim com as partes envolvidas, visando à coordenação da inspeção em voo (solicitar e analisar o "ground check" dos auxílios VOR);

e) Assegurar-se de que todo material necessário à realização da inspeção em voo encontra-se disponível;

f) Tomar conhecimento da situação, limitações e características do sistema/auxílio (consultar a pasta operacional, relatórios das últimas inspeções em voo etc);

g) Consultar os documentos que contenham restrições dos sistemas/auxílios (AIP-BRASIL, ROTAER, Cartas de Aproximação, NOTAM em vigor, folhas de planejamento do sistema/auxílio e/ou relatórios);

h) O PI deverá providenciar a remoção da identificação do auxílio (exceto quando se tratar de NDB), suspender temporariamente sua utilização e os procedimentos de navegação aérea durante a inspeção em voo e determinar ao órgão de controle de tráfego aéreo que informe tal situação às aeronaves voando na área (onde houver ATIS/D-ATIS, as informações também deverão constar da mensagem da gravação);

NOTAS: 1 - As ações previstas neste item deverão ser providenciadas antes da autorização para táxi da aeronave de inspeção em voo.

2 - O PI deverá estar atento para, quando da realização de inspeção em voo somente de GP, adotar os procedimentos previstos neste item para todo o ILS.

i) Se necessário, obter as "clearances" para voo;

j) Assegurar-se da viabilidade das radiocomunicações;

k) Realizar visita ao equipamento e coordenar com a equipe de manutenção/engenharia quanto aos ajustes a serem solicitados; e

l) Conferir o banco de dados do Sistema Automático de Inspeção em Voo.

6.4 INSPEÇÃO EM VOO

As inspeções em voo previstas nos itens **4.2** a **4.7** deverão ser efetuadas de acordo com o prescrito nos Capítulos **9** a **17**.

6.4.1 INSPEÇÃO EM VOO DE VIGILÂNCIA TIPO I

As Inspeções em Voo de Vigilância Tipo I, previstas no item **4.8.1**, deverão ser efetuadas durante os deslocamentos das aeronaves de inspeção em voo.

Quando forem encontrados parâmetros fora das tolerâncias previstas neste Manual, o PI deverá informar ao órgão responsável pela manutenção.

NOTA: Caso as discrepâncias comprometam a segurança da navegação aérea e o PI não tenha possibilidade de efetuar uma inspeção em voo especial, o sistema/auxílio ou o procedimento de navegação aérea deverá ser retirado de operação.

6.4.2 INSPEÇÃO EM VOO DE VIGILÂNCIA TIPO II

As Inspeções em Voo de Vigilância Tipo II, previstas nos itens **4.8.2** e **5.5**, deverão ser efetuadas de acordo com o prescrito no Capítulo **18**.

6.4.3 REQUISITOS PARA A INSPEÇÃO EM VOO DE HOMOLOGAÇÃO

Nas Inspeções em Voo de Homologação, o sistema/auxílio deverá atender aos requisitos operacionais para a utilização proposta e às especificações técnicas do fabricante.

NOTAS: 1 - Se, durante uma homologação, for verificado que o desempenho operacional de um sistema/auxílio **NÃO** está de acordo com as especificações do fabricante, porém, atende aos requisitos operacionais estabelecidos pelo SDOP, o equipamento poderá ser homologado.

2 - Quando se tratar de substituição de componentes do auxílio que não altere os procedimentos de navegação aérea e que exija voo nos padrões de homologação, o piloto-inspetor solicitará ao Órgão ATS responsável a expedição de PRENOTAM de restabelecimento, sempre que um NOTAM de inoperância tiver sido anteriormente expedido e o resultado da inspeção em voo for satisfatório.

6.4.4 REQUISITOS PARA UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE POSICIONAMENTO DE AERONAVE (SPA)

Para a avaliação de desempenho dos sistemas/auxílios inspecionados (LOC, GP, PAR, VOR, Auxílios Visuais e RADAR), proceder de acordo com o previsto na Circular Normativa do DECEA sobre Procedimentos de Inspeção em Voo para os Sistemas Automáticos de Inspeção em Voo.

NOTA: A Circular de Informações Aeronáuticas, AIC A17/09, informa aos aeronavegantes e aos órgãos de controle de tráfego aéreo a importância da utilização do Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA) de terra e determina que os SPA (teodolito, DGPS etc), quando posicionados na faixa de pista para a realização do voo de inspeção, não poderão ser considerados obstáculos, pois, embora não tenham sido projetados para serem frangíveis, não são fixados no terreno.

A Tabela **6-1** se refere aos sistemas/auxílios que poderão ser inspecionados em função da precisão fornecida pelo SPA de terra (DGPS, DRTT, THD etc.) ou de bordo (GPS, FMS etc.) requerido.

AUXÍLIO/SISTEMA	SPA REQUERIDO	
	UNIFIS 3000	**AFIS**
LOC CAT II / III	DGPS ou DRTT	DGPS ou DRTT
GS CAT II / III	DGPS ou DRTT	DGPS ou DRTT
LOC CAT I	DGPS ou DRTT ou GPS(*)	DGPS ou DRTT ou GPS(*)
LOC CAT I DESLOCADO	DGPS ou DRTT	DGPS ou DRTT
GS CAT I	DGPS ou DRTT	DGPS ou DRTT
AZIMUTE PAR	DGPS ou DRTT ou GPS(*) ou THD(**)	DGPS ou DRTT ou GPS(*) ou THD(**)
RAMPA PAR	DGPS ou DRTT ou THD(**)	DGPS ou DRTT ou THD(**)
PAPI / VASIS	DGPS ou DRTT ou THD(**)	DGPS ou DRTT ou THD(**)
VOR / DVOR	GPS	GPS
GBAS	DGPS	DGPS

Tabela 6-1

(*) O PI deverá acionar o marcador de evento quando julgar que a aeronave de inspeção em voo está no alinhamento previsto.

(**) Método do **"já"** e/ou **"roda"**, **"nariz"** e **"cauda"**.

OBS.: 1 - A largura para LOC, LOC Deslocado ou GS, todas as categorias, poderá ser realizada com GPS.

2 - A Cobertura Angular dos Auxílios Visuais poderá ser realizada com GPS.

6.4.5 SISTEMA DE INSPEÇÃO EM VOO (SIV)

Utilizar os procedimentos de inspeção em voo específicos para cada tipo de SIV, de acordo com o previsto nas respectivas Normas de Operação.

6.4.6 PROFICIÊNCIA

6.4.6.1 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

Nas Inspeções em Voo de Avaliação de Local, de Homologação e Especial nos padrões de Homologação deverá ser designado pessoal qualificado e familiarizado com todos os procedimentos a serem realizados, como abaixo discriminado:

a) 2 (dois) Pilotos-Inspetores;

b) 2 (dois) Operadores de Sistemas de Inspeção em Voo; e

c) 2 (dois) Operadores de Sistemas de Posicionamento.

NOTA: Esta designação é recomendada, ainda, nos casos em que o período da missão ou a quantidade e tipo de sistemas/auxílios a serem inspecionados requerem uma carga de trabalho acima da usualmente praticada nas missões do GEIV, notadamente em missão no exterior, quando é necessária a confecção e entrega de Relatório Final de Inspeção em Voo no próprio local da missão.

6.4.6.2 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA/OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

A menos que seja determinada a necessidade de pessoal específico, a equipe responsável pelo sistema/auxílio será utilizada para a inspeção em voo.

Nas Inspeções em Voo de Avaliação de Local, Homologação e Especial nos padrões de Homologação deverão ser designados mantenedores/engenheiros e/ou operadores experientes, a fim de minimizar a possibilidade de falhas, bem como permitir máxima atenção para identificar e sanar eventuais problemas do equipamento.

O PI deverá avaliar o sistema/auxílio como um todo. Quanto ao desempenho dos controladores (RADAR, COM etc.), a avaliação deverá ficar restrita ao controlador que estiver na posição. Suas falhas, se for o caso, deverão ser anotadas no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

6.4.7 EQUIPAMENTO RESERVA

a) Em princípio, todo sistema/auxílio deverá possuir dois equipamentos (principal e reserva), operando satisfatoriamente, para que possa ser homologado.

b) Se um dos equipamentos não apresentar condições satisfatórias de operação, o sistema/auxílio poderá ser homologado, desde que o SDOP emita um Parecer favorável à homologação. O previsto neste item não se aplica a ILS CAT II e CAT III.

c) Durante todas as fases de uma inspeção em voo o PI e o OSIV deverão saber que equipamento está em operação. Isso é necessário para que as características de cada transmissor, "transponder" ou canal, em particular, sejam adequadamente gravadas e/ou anotadas, de forma que não surjam dúvidas durante a análise ou revisão de dados coletados e/ou arquivados (gravações, relatórios etc.).

6.4.8 ENERGIA SECUNDÁRIA

a) Em princípio, todo sistema/auxílio deverá possuir energia secundária, operando satisfatoriamente, para que possa ser homologado.

b) Se a energia secundária não apresentar condições satisfatórias de operação, o sistema/auxílio poderá ser homologado, desde que o SDOP emita um Parecer favorável à homologação. O previsto neste item não se aplica a ILS CAT II e CAT III.

c) Quando for instalada ou substituída após a Inspeção em Voo de Homologação, deverá ser verificada em voo durante a primeira inspeção em voo após esta, onde for aplicável. A verificação consistirá na comparação do desempenho do sistema/auxílio com a energia comercial e com a energia secundária. Não serão necessárias inspeções em voo subsequentes, a menos que exista suspeita de mau funcionamento do sistema/auxílio, quando de sua utilização. Quando o sistema/auxílio for alimentado por baterias, que são constantemente alimentadas por outra fonte de força, não será necessário constar nas listas de verificação a inspeção em voo da energia secundária.

6.4.9 INDICADOR DE "STATUS"/CONTROLE REMOTO

Quando instalado(s), deverá(ão) estar localizado(s) no órgão de controle de tráfego aéreo/manutenção. A instalação do Indicador de "Status" e do Controle Remoto é compulsória em ILS.

6.4.10 EQUIPAMENTOS PRIVADOS

As normas e procedimentos deste Manual também são aplicáveis a todos os equipamentos privados constantes das publicações AIS e que integram o SISCEAB.

6.4.11 AJUSTES

Durante a inspeção em voo, a equipe de inspeção em voo informará à equipe de manutenção/engenharia e/ou operação as condições observadas do sistema/auxílio.

As solicitações de ajustes devem ser específicas e claras, de forma a não causar dúvidas. Normalmente, a equipe de inspeção em voo não deve diagnosticar nem sugerir como sanar um problema, mas, sim, fornecer informações suficientes para a equipe de manutenção e/ou engenharia efetuar as correções e ajustes adequados.

Todos os itens de desempenho do sistema/auxílio, que possam ser afetados pelos ajustes acima referidos, deverão ser reverificados pela aeronave de inspeção em voo antes da complementação da inspeção em voo. A classificação do "STATUS" do sistema/auxílio deverá ser baseada nesta condição final.

6.5 ANÁLISE E AVALIAÇÃO

As informações e os dados compilados durante a inspeção em voo deverão ser analisados e avaliados pela equipe de inspeção em voo, com referência às tolerâncias especificadas neste Manual.

As gravações efetuadas durante as inspeções em voo são os documentos hábeis para a determinação de ângulos e estrutura de curso de um sistema/auxílio e, também, os únicos registros de todos os parâmetros necessários para sua análise final e avaliação.

Durante a inspeção em voo ou logo após seu término, devem ser fornecidos, à equipe de terra, dados corretos que possibilitem a pronta correção de discrepâncias detectadas.

Quando a aquisição de dados de uma inspeção em voo for de responsabilidade da equipe de operação (algumas inspeções em voo de radares), esses dados deverão ser passados à equipe de inspeção em voo.

A análise final das gravações e dos demais dados obtidos em uma inspeção em voo será realizada no GEIV.

6.6 PROCEDIMENTOS APÓS A INSPEÇÃO EM VOO

Após a inspeção em voo, a equipe de inspeção em voo deverá efetuar os seguintes procedimentos:

a) Se necessário, discutir o resultado da inspeção em voo com a equipe de terra;

b) Estabelecer, se for o caso, o "STATUS" preliminar do sistema/auxílio (ver as Seções **I** e **II** do Capítulo **7**);

c) Orientar a prescrição e divulgação e/ou cancelamento de NOTAM (ver a Seção **I** do Capítulo **7**); e

d) Preparar o Relatório Imediato de Inspeção em Voo referente à inspeção em voo (ver a Seção **II** do Capítulo **7**).

6.6.1 DEBRIFIM COM A EQUIPE DE MANUTEÇÃO/ENGENHARIA/OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

Uma discussão informal é o melhor método para cientificar os operadores e o pessoal de engenharia/manutenção de qualquer problema encontrado durante a inspeção em voo. Essa atitude é especialmente importante nos casos de sistemas/auxílios, como: RADAR DE VIGILÂNCIA, PAR e COM, nos quais o desempenho do operador está envolvido. Sempre que possível, tais discussões deverão ser efetuadas diretamente com o pessoal técnico envolvido e as respectivas chefias.

6.6.2 "STATUS" DO SISTEMA/AUXÍLIO

O PI estabelecerá, se for o caso, o "STATUS" preliminar do sistema/auxílio (ver as Seções **I** e **II** do Capítulo **7**) e o informará à equipe responsável, por meio do Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

6.6.3 NOTAM

O PI orientará a divulgação e o cancelamento dos NOTAM apropriados, de acordo com a Seção **I** do Capítulo **7**, baseado nos resultados da inspeção em voo.

6.6.4 RELATÓRIOS

Os relatórios de inspeção em voo deverão ser corretamente preenchidos, descrevendo com todos os detalhes a performance do sistema/auxílio inspecionado. A equipe de inspeção em voo será a responsável pela preparação do Relatório Imediato de Inspeção em Voo, logo após o término desta (ver a Seção **II** do Capítulo **7**).

CAPÍTULO 7 - CLASSIFICAÇÃO DO "STATUS" DO SISTEMA/AUXÍLIO, NOTAM, GRAVAÇÕES E FORMULÁRIOS

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
Seção I - CLASSIFICAÇÃO DO "STATUS" DO SISTEMA/AUXÍLIO E NOTAM		
7.1	**INTRODUÇÃO**	**7-1**
7.2	CLASSIFICAÇÃO DO "STATUS" DO SISTEMA/AUXÍLIO	7-1
7.2.1	Operacional	7-1
7.2.2	Técnico	7-2
7.3	NOTAM	7-2
7.3.1	Ativação	7-2
7.3.2	Retirada de Operação de Sistemas/Auxílios	7-2
7.3.3	Restabelecimento de Sistemas/Auxílios	7-3
7.3.4	Suspensão de Procedimentos de Navegação Aérea	7-3
7.3.5	Restabelecimento de Procedimentos de Navegação Aérea	7-4
7.3.6	Restrições Quanto à Operacionalidade de um Sistema/Auxílio	7-4
7.3.7	Exemplos de PRENOTAM e NOTAM de Restrição de Auxílio	7-4
7.3.8	Cancelamento de Restrições de Sistemas/Auxílios Após Inspeção em Voo	7-7
7.3.9	Reversão de Categoria de ILS	7-7
7.3.10	Validade dos NOTAM	7-7
Seção II - GRAVAÇÕES E FORMULÁRIOS		
7.4	**INTRODUÇÃO**	**7-8**
7.5	GRAVAÇÕES	7-8
7.6	FORMULÁRIOS	7-9
7.6.1	Planejamento	7-9
7.6.2	Relatório Imediato de Inspeção em Voo	7-9
7.6.3	Relatório Imediato de Inspeção em Voo Após Acidente	7-10
7.6.4	Relatório Final de Inspeção em Voo	7-10

CAPÍTULO 7

CLASSIFICAÇÃO DO "STATUS" DO SISTEMA/AUXÍLIO, NOTAM, GRAVAÇÕES E FORMULÁRIOS

Seção I

CLASSIFICAÇÃO DO "STATUS" DO SISTEMA/AUXÍLIO E NOTAM

7.1 INTRODUÇÃO

Os sistemas/auxílios têm suas utilizações previstas dentro de limites específicos de distância e altitude (volume de operação).

A classificação do "STATUS" do sistema/auxílio e os NOTAM são utilizados como meios de identificar a situação técnico-operacional de um sistema/auxílio. A classificação indica o desempenho geral, de acordo com a determinação em cada inspeção em voo.

O usuário será notificado da inoperância ou restrição operacional de um sistema/auxílio por meio do órgão local ou de NOTAM.

Um NOTAM é originado de um PRENOTAM.

Esse PRENOTAM é confeccionado a partir de uma solicitação do PI ou do GEIV, após uma inspeção em voo.

Para dirimir quaisquer dúvidas, consultar a ICA 53-1, do DECEA.

7.2 CLASSIFICAÇÃO DO "STATUS" DO SISTEMA/AUXÍLIO

O PI estabelecerá o "STATUS" preliminar do sistema/auxílio (de acordo com a Seção **II** deste Capítulo), que constará do Relatório Imediato de Inspeção em Voo, após a inspeção em voo.

O GEIV é o responsável pelo estabelecimento do "STATUS" final de um sistema/ auxílio, que constará do Relatório Final de Inspeção em Voo.

Para fins de classificação do "STATUS" de um sistema/auxílio, serão obedecidos os seguintes critérios:

7.2.1 OPERACIONAL

7.2.1.1 IRRESTRITO

Condição de um sistema/auxílio que fornece informações confiáveis e corretas, de acordo com padrões estabelecidos, dentro de seu volume de serviço previsto.

7.2.1.2 RESTRITO

Condição de um sistema/auxílio que não atende a todas as tolerâncias estabelecidas em todos os aspectos ou setores do volume de serviço previsto. Os aspectos ou setores restritos deverão ser claramente definidos como **NÃO UTILIZÁVEIS** e informados aos usuários por meio de um NOTAM.

7.2.1.3 NÃO UTILIZÁVEL

Condição de um sistema/auxílio que apresenta informações inseguras ou não confiáveis para navegação, tornando-o **NÃO UTILIZÁVEL**.

NOTA: É extremamente importante que os sistemas/auxílios que não ofereçam segurança sejam classificados como **NÃO UTILIZÁVEIS**. Tais sistemas/ auxílios deverão ser retirados de operação, devendo ser divulgado um NOTAM informando sua inoperância, quando for o caso.

7.2.2 TÉCNICO

7.2.2.1 IRRESTRITO

Condição de um sistema/auxílio quando nenhuma restrição técnica for detectada ou informada pela equipe de manutenção durante uma inspeção em voo.

7.2.2.2 RESTRITO

Condição de um sistema/auxílio quando qualquer restrição técnica for detectada ou informada pela equipe de manutenção, mas não impeça seu funcionamento.

Ex.: Equipamento reserva inoperante, energia secundária inoperante etc.

7.2.2.3 NÃO UTILIZÁVEL

Condição de um sistema/auxílio quando qualquer restrição técnica impossibilite seu funcionamento ou faça com que este seja inseguro e não confiável, tornando-o **NÃO UTILIZÁVEL**.

NOTA: Os auxílios deverão ser retirados de operação, devendo ser divulgado um NOTAM informando sua inoperância.

7.3 NOTAM

Após a inspeção em voo dos sistemas/auxílios e a avaliação de procedimentos de navegação aérea, há necessidade de se tornar pública, quando for o caso, a ativação, a suspensão, a retirada de operação, o restabelecimento, as restrições quanto à sua operacionalidade, bem como a inoperância e o cancelamento de restrições. Em quaisquer desses casos, a condição operacional deverá ser tornada pública, quando for o caso, por meio da emissão de NOTAM. Para tanto, deverá ser providenciada a transmissão de uma mensagem PRENOTAM ao Centro Regional de NOTAM (CRN) respectivo, conforme as instruções que seguem nos itens subsequentes.

7.3.1 ATIVAÇÃO

Proceder de acordo com o previsto no MCA 63-4 “Procedimentos para Homologação, Ativação e Desativação no Âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro”, do DECEA.

7.3.2 RETIRADA DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS/AUXÍLIOS

7.3.2.1 Após a inspeção em voo, sendo constatadas condições inaceitáveis de operação, o PI deverá orientar o órgão local para que emita um PRENOTAM, quando for o caso, retirando

o sistema/auxílio de operação. O PI deverá lançar o número do PRENOTAM no Relatório Imediato de Inspeção em Voo. O órgão local remeterá o PRENOTAM ao centro de NOTAM da área, que emitirá o NOTAM.

7.3.2.2 O GEIV deverá determinar a retirada de operação do sistema/auxílio que, após a análise final da inspeção em voo, apresente parâmetros fora das tolerâncias previstas ou qualquer condição de operação que afete a segurança da navegação aérea. Nesses casos, o GEIV solicitará a retirada do sistema/auxílio de operação por meio de contato com o órgão mantenedor, que emitirá PRENOTAM, quando for o caso, e informará o número ao GEIV e ao órgão supervisor correspondente. O órgão local remeterá o PRENOTAM ao centro de NOTAM da área, que emitirá o NOTAM.

7.3.3 RESTABELECIMENTO DE SISTEMAS/AUXÍLIOS

7.3.3.1 Após a análise preliminar da inspeção em voo para restabelecimento de um sistema/auxílio e sendo o resultado satisfatório, o PI deverá orientar o órgão local para que emita um PRENOTAM, quando for o caso, de cancelamento da inoperância. O PI deverá lançar o número do PRENOTAM no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

7.3.3.2 Após a análise final da inspeção em voo efetuada no GEIV e, caso o sistema/auxílio apresente condições técnicas e operacionais para ser restabelecido e não tenha sido providenciado na análise preliminar, o GEIV poderá solicitar seu restabelecimento ao órgão mantenedor, que providenciará a emissão do PRENOTAM, quando for o caso, de cancelamento da inoperância.

7.3.4 SUSPENSÃO DE PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

7.3.4.1 Ao constatar que um procedimento de navegação aérea necessite ter **a sua utilização suspensa por motivo de segurança**, o PI deverá orientar o órgão local para que emita um PRENOTAM. O PI lançará o número do PRENOTAM no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

7.3.4.2 Um procedimento de navegação aérea que possa ser executado com suporte independente de mais de um auxílio não será suspenso no caso de um deles estar deficiente. O NOTAM a ser emitido, nesta situação, informará somente a impraticabilidade de utilização deste auxílio para executar o procedimento em questão.

Ex.: Saída BILA - Brasília apoiada pelos VOR/DME ou NDB BRS.

Discrepância: Radial 343 do VOR/DME BRS fora de tolerância.

PRENOTAM INCORRETO:

- LOCALIDADE: SBBR – BRASÍLIA/Pres. Juscelino Kubitschek, DF
- PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
- TEXTO: Saída BILA desativada.

PRENOTAM CORRETO:

- LOCALIDADE: SBBR/Pres. Juscelino Kubitschek, DF
- PERÍODO:WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
- TEXTO*:* VOR/DME BRS 115.9 MHz não utilizável na saída BILA.

7.3.5 RESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

7.3.5.1 Todo procedimento de navegação aérea suspenso por inspeção em voo só poderá ser restabelecido, também, por inspeção em voo, devendo ser avaliado por completo, conforme previsto no Capítulo **10**.

7.3.5.2 Sendo aprovado por inspeção em voo, o PI deverá orientar o órgão local para que emita um PRENOTAM de restabelecimento, desde que conste no planejamento que o referido procedimento de navegação aérea poderá ser restabelecido.

7.3.5.3 Após a análise final da inspeção em voo efetuada no GEIV e, caso o procedimento de navegação aérea apresente condições para ser restabelecido e não tenha sido providenciado na análise preliminar, o GEIV poderá solicitar seu restabelecimento ao órgão supervisor, que providenciará a emissão do PRENOTAM de cancelamento da suspensão.

NOTA: A Seção de Inspeção em Voo do GEIV deverá consultar o Órgão Regional quando da elaboração do planejamento.

7.3.6 RESTRIÇÕES QUANTO À OPERACIONALIDADE DE UM SISTEMA/ AUXÍLIO

7.3.6.1 Se, após a realização de uma inspeção em voo, for constatado que existem restrições ao uso operacional pleno de um determinado sistema/auxílio, o PI deverá orientar o órgão local para que emita um PRENOTAM, quando for o caso, especificando tais restrições. O PI lançará o número do PRENOTAM no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

7.3.6.2 O GEIV deverá orientar o órgão local para que emita um PRENOTAM, quando for o caso, ao constatar, na análise final de uma inspeção em voo, que o sistema/auxílio tem deficiências que resultam em restrições ao seu uso operacional pleno. Este PRENOTAM deverá conter estas restrições e será emitido no caso de não ter sido providenciado pelo PI durante a análise preliminar da inspeção em voo.

NOTA: O PI **NÃO** solicitará a emissão de PRENOTAM de restrições quanto à utilização de RADAR DE VIGILÂNCIA e PAR. O GEIV comunicará aos órgãos interessados (local e supervisor) as restrições observadas.

7.3.7 EXEMPLOS DE PRENOTAM E NOTAM DE RESTRIÇÃO DE AUXÍLIO

Os exemplos abaixo explicitam as condições e prescrições de NOTAM relativos a restrições de auxílios:

1 - VOR não utilizável em um setor específico devido à estrutura fora de tolerância e, também, o DME, devido a "unlocks" no mesmo setor.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBSJ - São José dos Campos (SP)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: VOR/DME SJC 112.8 MHz/CH 75, NO AVBL BTN RDL 025-075 ALÉM 25 NM BLW 3.500' MSL.

NOTAM: SBSJ - São José dos Campos (SP) - VOR/DME SJC 112.8 MHz/CH 75, NO AVBL BTN RDL 025-075 ALÉM 25 NM BLW 3.500' MSL.

2 - VOR não provê nível de sinal recebido adequado nas 40 NM, nas altitudes requeridas em várias áreas.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBWJ - Rio de Janeiro/TMA (RJ)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: VOR MRC 114.0 MHz NO AVBL BTN RDL 080-100 ALÉM 18 NM BLW 3500' MSL 200-300 ALÉM 30 BLW 4500' MSL 300-350 ALÉM 15 NM TODAS ALT 350-010 ALÉM 30 NM BLW 4.000' MSL.

NOTAM: SBWJ - Rio de Janeiro/TMA (RJ) - VOR MRC 114.0 MHz NO AVBL BTN RDL 080-100 ALÉM 18 NM BLW 3500' MSL 200-300 ALÉM 30 BLW 4500' MSL 300-350 ALÉM 15 NM TODAS ALT 350-010 ALÉM 30 NM BLW 4.000' MSL.

3 - VOR não utilizável em várias áreas abaixo de uma altitude. O DME também é não utilizável em um setor.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBBH - Belo Horizonte/Pampulha (MG)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: VOR/DME BHZ 117.7 MHz/CH 124X NO AVBL BLW 1700' MSL BTN RDL 250-265 ALÉM 17 NM 265-280 ALÉM 10 NM 280-290 ALÉM 17 NM. DME NO AVBL BTN RDL 225-275 ALÉM 15 NM BLW 2.400' MSL E ALÉM 30 BLW 5.000' MSL.

NOTAM: SBBH - Belo Horizonte/Pampulha (MG) - VOR/DME BHZ 117.7 MHz/CH 124X NO AVBL BLW 1700' MSL BTN RDL 250-265 ALÉM 17 NM 265-280 ALÉM 10 NM 280-290 ALÉM 17 NM. DME NO AVBL BTN RDL 225-275 ALÉM 15 NM BLW 2.400' MSL E ALÉM 30 BLW 5.000' MSL.

4 - DME com alcance restrito.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBBH - Belo Horizonte/Pampulha (MG)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: DME BHZ 117.7 MHz/CH 124X NO AVBL PARA NAVEGAÇÃO ALÉM 14 NM, AVBL APENAS PARA PROCEDIMENTO DE APROXIMAÇÃO IFR.

NOTAM: SBBH - Belo Horizonte/Pampulha (MG) - DME BHZ 117.7 MHz/CH 124X NO AVBL PARA NAVEGAÇÃO ALÉM 14 NM, AVBL APENAS PARA PROCEDIMENTO DE APROXIMAÇÃO IFR.

5 - Placa do ponto de teste do VOR posicionada erradamente ou apresenta informações incorretas, tais como: frequência, radial e distância fora de tolerância.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBBH - Belo Horizonte/Pampulha (MG)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: VOR/DME BHZ 117.7 MHz/CH 124X PONTO DE VERIFICAÇÃO DE RECEPTOR NO SOLO NO AVBL

NOTAM: SBBH - Belo Horizonte/Pampulha (MG) - VOR/DME BHZ 117.7 MHz/CH 124X PONTO DE VERIFICAÇÃO DE RECEPTOR NO SOLO NO AVBL.

6 - NDB não utilizável no quadrante sudeste.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBBV - Boa Vista/Internacional (RR)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: NDB BVI 450 Khz NO AVBL BTN 090º - 180º ALÉM 15 NM.

NOTAM: SBBV - Boa Vista/Internacional (RR) - NDB BVI 450 Khz NO AVBL BTN 090º - 180º ALÉM 15 NM.

7 - ILS CAT II não satisfaz as tolerâncias para operação CAT II.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBGR - São Paulo/Internacional - Guarulhos (SP)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: ILS RWY 09R REDUZIDO A CAT I.

NOTAM: SBGR - São Paulo/Internacional - Guarulhos (SP) - ILS RWY 09R REDUZIDO A CAT I.

8 - ILS CAT II fora de tolerância na Zona **4**.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBGR - São Paulo/Internacional - Guarulhos (SP)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: RWY 09R LOC NO AVBL AFT THR.

NOTAM: SBGR - São Paulo/Internacional - Guarulhos (SP) - RWY 09R LOC NO AVBL AFT THR.

9 - "Clearance" acima da rampa e rampa definida do GP não provida além de 5º à esquerda do curso do LOC.

PRENOTAM:
LOCALIDADE: SBYS - Piraçununga/Campo Fontenele (SP)
PERÍODO: WIE TIL 12 OUTUBRO 2004
TEXTO: ILS RWY 02C GP NO AVBL AFT 5º L CURSO LOC

NOTAM: SBYS - Piraçununga/Campo Fontenele (SP) - ILS RWY 02C GP NO AVBL AFT 5º L CURSO LOC.

7.3.8 CANCELAMENTO DE RESTRIÇÕES DE SISTEMAS/AUXÍLIOS APÓS INSPEÇÃO EM VOO

Se o sistema/auxílio for considerado satisfatório em inspeção em voo, o PI deverá solicitar ao órgão local para que providencie o PRENOTAM, quando for o caso, de cancelamento de restrições, desde que conste no planejamento que as referidas restrições apresentam condições de cancelamento.

NOTAS: 1 - A Seção de Inspeção em Voo do GEIV deverá consultar o Órgão Regional quando da elaboração do planejamento.

2 - O PI **NÃO** solicitará a emissão de PRENOTAM de restrições quanto à utilização de RADAR DE VIGILÂNCIA e PAR. O GEIV comunicará aos órgãos interessados (local e supervisor) o cancelamento das restrições observadas.

7.3.9 REVERSÃO DE CATEGORIA DE ILS

7.3.9.1 Quando houver reversão de categoria após inspeção em voo, o PI deverá orientar o órgão local para que emita um PRENOTAM. O PI deverá lançar o número do PRENOTAM no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

7.3.9.2 Caso não haja necessidade de inspeção em voo para a reversão, o órgão local deverá providenciar a emissão do PRENOTAM.

7.3.10 VALIDADE DOS NOTAM

É responsabilidade do Órgão ATS que emitir PRENOTAM solicitado pelo PI ou pelo GEIV, em coordenação com o órgão mantenedor, a renovação do NOTAM até que o fator de restrição que originou esse documento seja resolvido.

Seção II

GRAVAÇÕES E FORMULÁRIOS

7.4 INTRODUÇÃO

Esta Seção estabelece os procedimentos adotados em relação a gravações e formulários (planejamento e relatórios).

A gravação realizada a bordo durante uma inspeção em voo é peça fundamental para uma análise meticulosa e determinação do "STATUS" de um sistema/auxílio.

Os relatórios de inspeção em voo fornecem um registro permanente do desempenho de um sistema/auxílio e deverão refletir precisamente seu "STATUS", a qualidade do sinal no espaço e a confiabilidade dos procedimentos de navegação aérea que o auxílio apoia.

As informações contidas nas gravações e relatórios das inspeções em voo pertencem ao arquivo do GEIV. Por esse motivo, não devem ser divulgadas a outros órgãos ou entidades civis não pertencentes ao SISCEAB, salvo quando autorizado pela autoridade competente.

7.5 GRAVAÇÕES

O PI e o OSIV devem estar seguros de que todas as informações disponíveis e necessárias foram registradas.

Para que se possa efetuar uma análise detalhada após a inspeção em voo, deve-se ter o cuidado de registrar, entre outros, os seguintes dados:

7.5.1 INFORMAÇÕES GERAIS

a) Identificação e tipo do sistema/auxílio;

b) Data da inspeção em voo;

c) Tipo e número da inspeção em voo;

d) Matrícula da aeronave;

e) Hora de voo;

f) Função e nome de guerra dos tripulantes; e

g) Dados do cartão de calibragem (quando aplicável).

7.5.2 INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

a) O número da passagem, finalidade, configuração do sistema/auxílio e transmissor ou canal inspecionado;

b) A identificação e a finalidade de cada marca eventual que conste da gravação;

c) A identificação e as escalas de todos os canais de gravação dos parâmetros que estão sendo gravados;

d) O registro de todo e qualquer dado eventual que possa vir a facilitar ou dirimir dúvidas durante a análise, tais como: condições meteorológicas, situação de turbulência, queda brusca de sinal, alteração apreciável de curso etc.; e

e) Caso ocorram modificações do nível/altitude de voo durante as passagens niveladas, padrão **2**, estas deverão ser prontamente registradas.

7.5.3 ANÁLISE

7.5.3.1 ANÁLISE PRELIMINAR

O PI e o OSIV deverão assegurar-se de que realmente todos os parâmetros necessários foram avaliados antes de classificar os "STATUS" técnico e operacional (se for o caso) de um sistema/auxílio.

7.5.3.2 ANÁLISE FINAL

Uma análise final deverá ser realizada no GEIV, com a finalidade de confirmar os dados obtidos na análise preliminar, extrair outros para que se possa preparar o Relatório Final de Inspeção em Voo, bem como confirmar ou estabelecer novos "STATUS" técnico e operacional do sistema/auxílio.

7.6 FORMULÁRIOS

Os formulários de inspeção em voo são aqueles necessários para planejamento das inspeções, bem como meios básicos de documentar e divulgar os resultados de cada inspeção em voo.

7.6.1 PLANEJAMENTO

É o formulário específico para o tipo de sistema/auxílio a ser inspecionado, no qual constam todos os dados básicos, todas as verificações que devem ser efetuadas durante a inspeção em voo, bem como qualquer informação ou orientação adicional para que a inspeção em voo possa ser realizada. Os dados do planejamento devem ser confirmados e complementados, ou retificados, com informações da equipe de manutenção/engenharia e operação durante o brifim da inspeção em voo.

7.6.2 RELATÓRIO IMEDIATO DE INSPEÇÃO EM VOO

7.6.2.1 É o relatório, de preenchimento compulsório, em formulário específico, expedido em 3 (três) vias, no qual serão preenchidos todos os campos com os dados da inspeção em voo realizada. Esse é o relatório em que, também, deverão constar todas as observações julgadas necessárias para facilitar a confecção do Relatório Final de Inspeção em Voo.

7.6.2.2 O original e 1 (uma) cópia do Relatório Imediato de Inspeção em Voo serão entregues ao mantenedor do sistema/auxílio, que providenciará a distribuição conforme previsto no rodapé do próprio relatório.

7.6.2.3 Quando se tratar de Inspeção em Voo Após Acidente, o PI preencherá todos os campos com os dados da inspeção em voo realizada e dados complementares. Também deverão constar todas as observações julgadas necessárias.

NOTAS: 1 - Nas Inspeções em Voo de Avaliação de Local, Aceitação, Homologação e Após Acidente **NÃO** será estabelecido o "STATUS" (técnico-operacional) preliminar do sistema/auxílio.

2 - Nas Inspeções em Voo de Avaliação de Local, Aceitação, Homologação e Após Acidente esse relatório **NÃO** será entregue ao mantenedor.

3 - Quando se tratar de Inspeção em Voo Após Acidente, o relatório **NÃO** será entregue ao mantenedor nem deverá ter seu conteúdo divulgado, tendo em vista ser um documento de caráter **RESERVADO** (ver a ICA 63-7 "Instrução sobre Atribuições dos Órgãos do SISCEAB Após a Ocorrência de Acidente ou Incidente Aeronáutico Grave", do DECEA).

7.6.2.4 Este relatório deverá ser preenchido, mesmo que não seja concluída a inspeção em voo (**ex.:** DCM, DCA etc.).

7.6.3 RELATÓRIO FINAL DE INSPEÇÃO EM VOO

É o relatório confeccionado pelo GEIV confirmando ou modificando o "STATUS" atribuído na análise preliminar, baseado na análise final dos dados obtidos na inspeção em voo.

NOTA: Caso haja modificação do "STATUS", o GEIV dará ciência aos órgãos supervisor e mantenedor.

CAPÍTULO 8

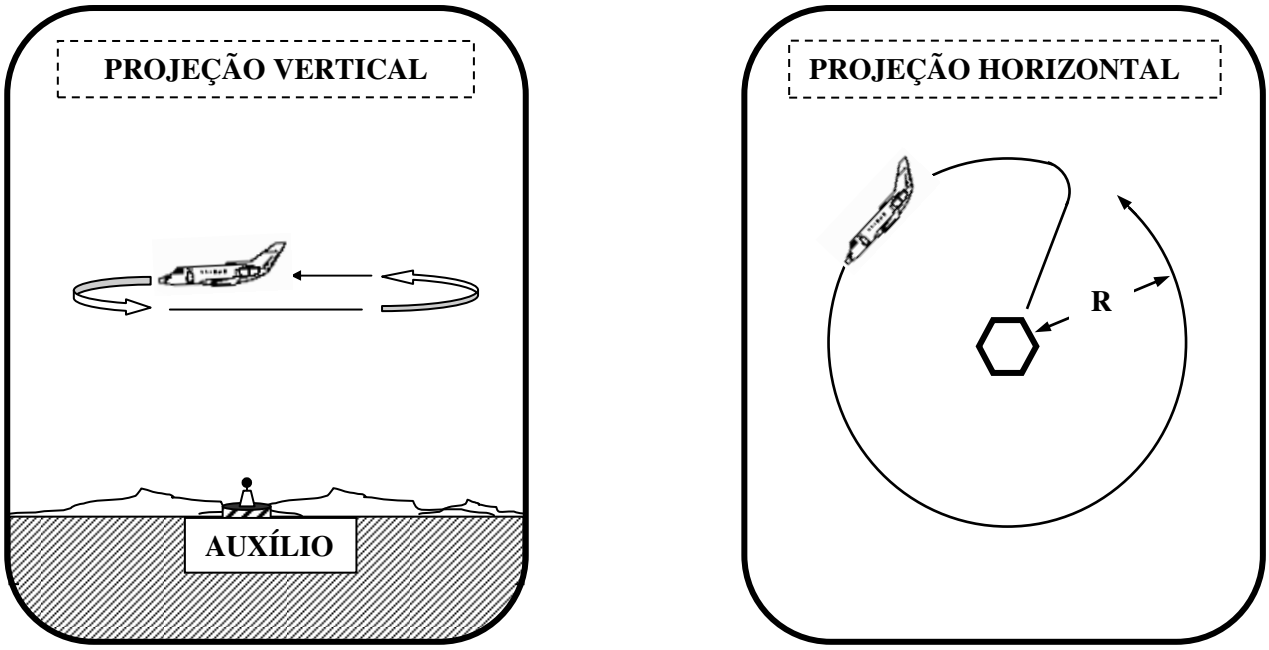
PADRÕES DE INSPEÇÃO EM VOO

8.1 INTRODUÇÃO

Este Capítulo estabelece os padrões de inspeção em voo, que deverão ser utilizados pelas equipagens das aeronaves de inspeção em voo, visando melhor coordenação com os Órgãos de Controle de Tráfego Aéreo.

8.2 PADRÕES PARA OS DIVERSOS PROCEDIMENTOS

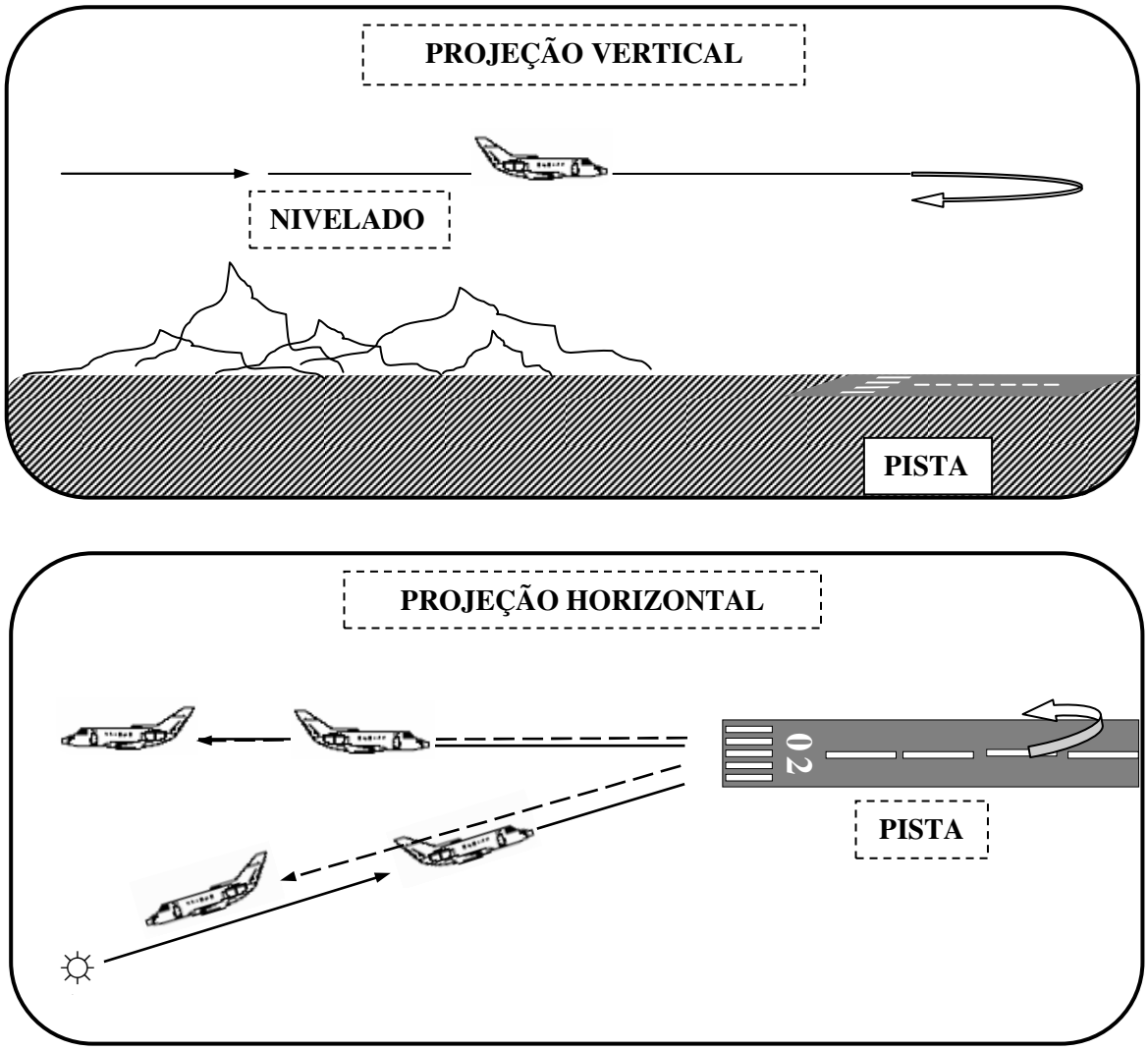
8.2.1 PADRÃO Nº 1



8.2.1.1 DESCRIÇÃO: Órbita mantendo raio constante do sistema/auxílio. A altura poderá exigir uma variação que será informada pelo PI.

8.2.1.2 UTILIZAÇÃO:
- **a)** Órbita de VOR/DME
- **b)** Órbita de V/UHF-COM
- **c)** Cobertura Horizontal de RADAR

8.2.2 PADRÃO Nº 2

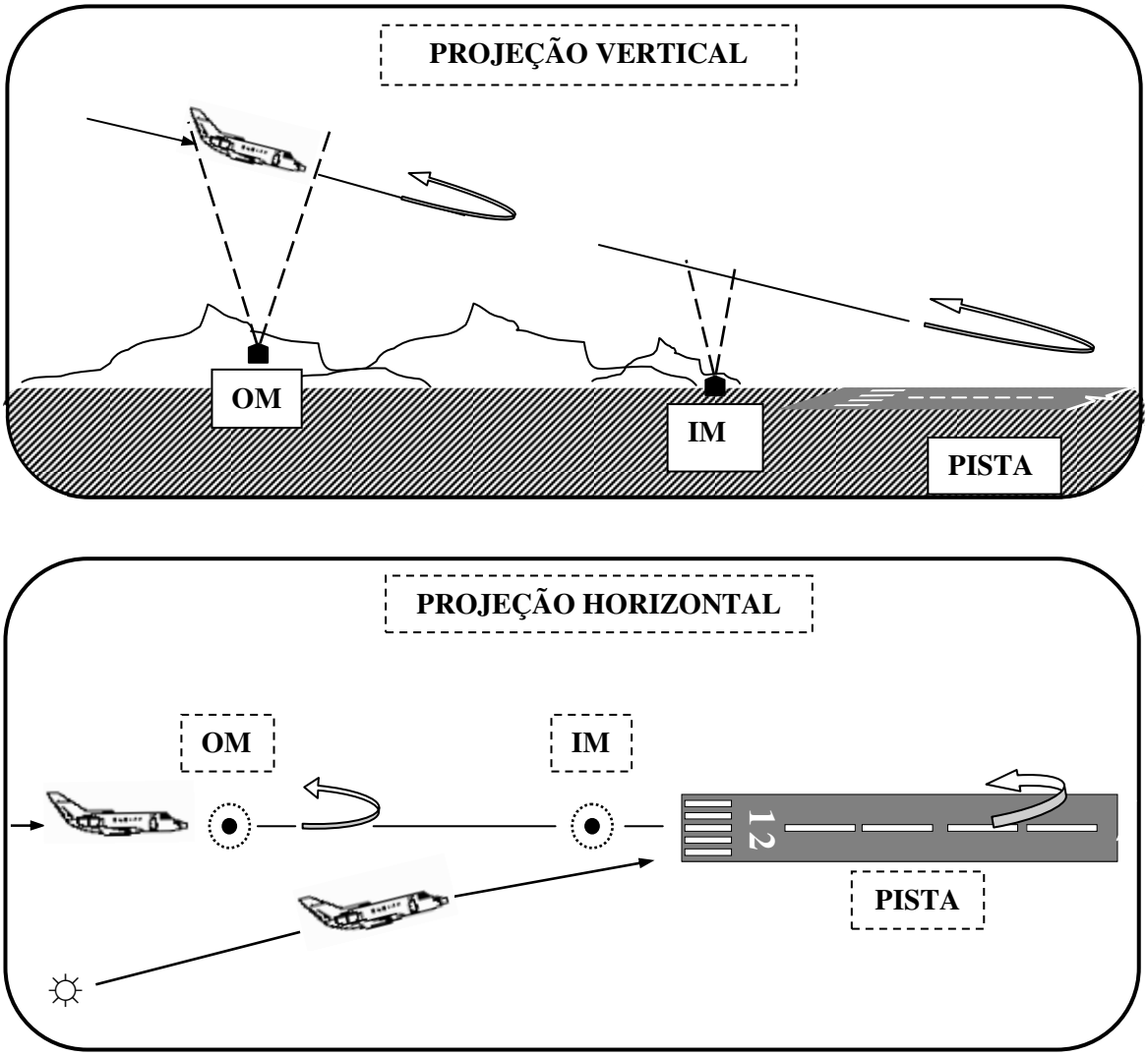


8.2.2.1 DESCRIÇÃO: Passagens niveladas aproximando-se ou afastando-se (normalmente no prolongamento de uma RWY). Eventualmente, essa trajetória poderá ser desalinhada com o prolongamento do eixo da pista, a partir de um ponto previamente reportado (☼).

8.2.2.2 UTILIZAÇÃO:

a) Ajustes de sinais de VOR (Radial de Referência)
b) Radial de Rota
c) Teste de Monitor de VOR
d) Faseamento de LOC
e) Ângulo e Largura da Rampa de GP
f) Monitor de Potência de RF de GP
g) "Tilt" de GP
h) Ângulo e Largura de VASIS/PAPI
i) Cobertura Vertical de RADAR
j) Largura de Marcadores

8.2.3 PADRÃO Nº 3



8.2.3.1 DESCRIÇÃO: Passagens em trajetória descendente na direção da pista. Eventualmente, essa trajetória poderá ser desalinhada com o prolongamento do eixo da pista, a partir de um ponto previamente reportado (☼).

8.2.3.2 UTILIZAÇÃO:

a) Radial de Aproximação de VOR

b) Modulação e Balanceamento de LOC e GP

c) Faseamento de GP

d) "Clearance" de GP

e) Estrutura de Curso de LOC e GP

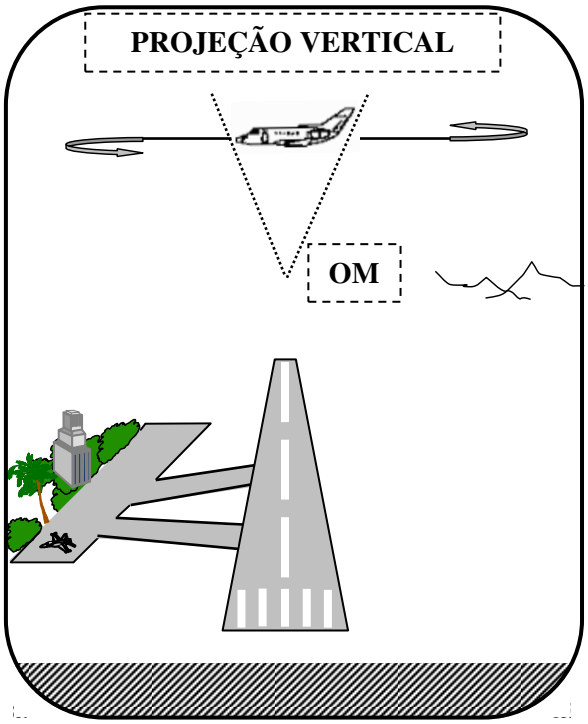
f) Largura de Marcadores

g) Ângulo e Largura de VASIS/PAPI

h) "Clearance" de VASIS/PAPI

i) Alinhamento de Curso e Rampa de PAR

8.2.4 PADRÃO Nº 4



8.2.4.1 DESCRIÇÃO:

Passagens niveladas perpendiculares ao eixo de aproximação.

8.2.4.2 UTILIZAÇÃO:

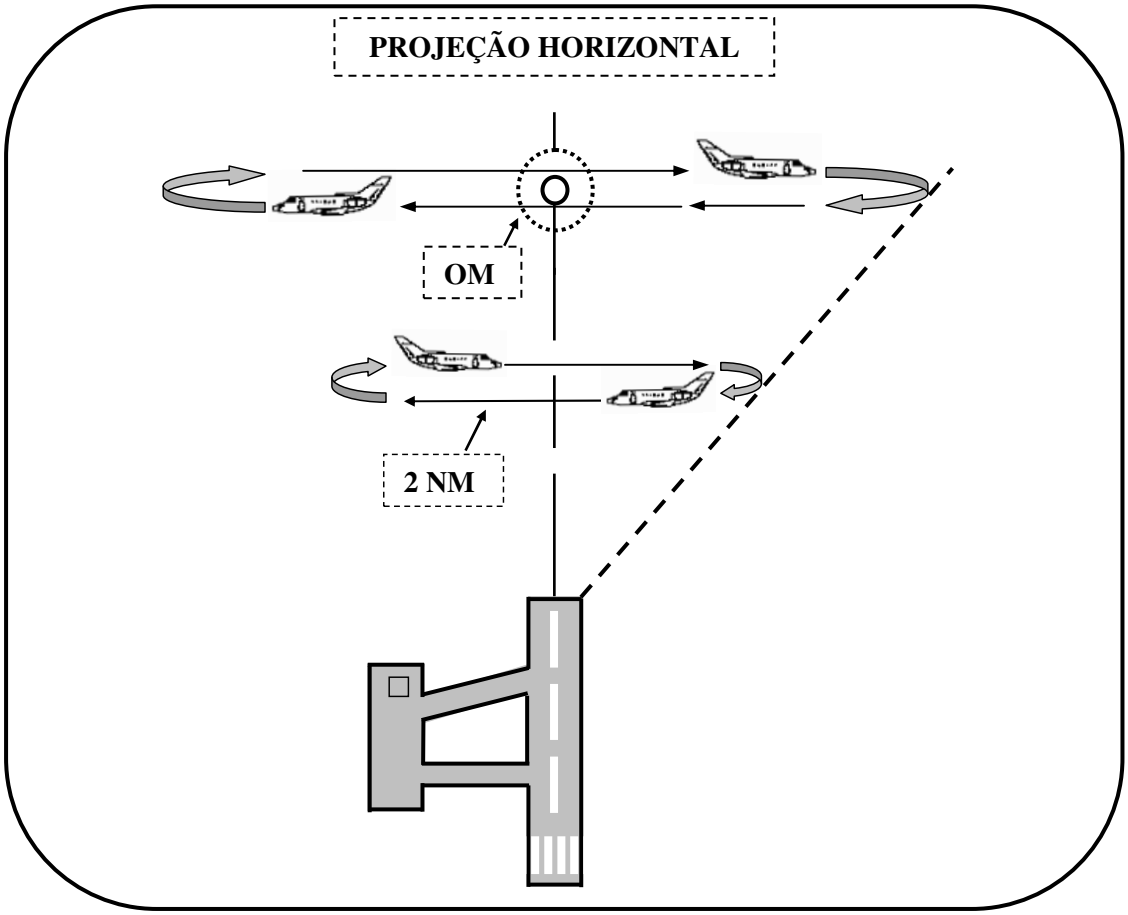
a) Largura de Curso de LOC

b) "Clearance" de LOC

c) Monitor de Potência de RF de LOC

d) Estrutura Transversa

e) Cobertura Angular de VASIS / PAPI



CAPÍTULO 9 - INSPEÇÃO EM VOO APÓS ACIDENTE

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
9.1	INTRODUÇÃO	9-1
9.2	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	9-1
9.2.1	Responsabilidade	9-1
9.2.2	Coleta de Dados no Local do Acidente	9-1
9.2.3	Itens de Planejamento	9-2
9.2.4	Brifim com as Equipes	9-2
9.2.4.1	Equipe de Manutenção	9-2
9.2.4.2	Equipe de Operação (Órgão ATS)	9-2
9.2.4.3	Equipe de Inspeção em Voo	9-3
9.2.5	Requisitos para a Utilização de Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA)	9-3
9.3	PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO	9-3
9.4	LISTA DE VERIFICAÇÃO	9-3
9.5	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	9-4
9.6	ANÁLISE	9-4
9.7	TOLERÂNCIAS	9-4
9.8	“STATUS”	9-4
9.9	GRAVAÇÕES E RELATÓRIOS	9-4
9.10	PROCEDIMENTOS APÓS A INSPEÇÃO EM VOO	9-4

CAPÍTULO 9

INSPEÇÃO EM VOO APÓS ACIDENTE

9.1 INTRODUÇÃO

A inspeção em voo após acidente aeronáutico destina-se a verificar se a performance de sistema/auxílio(s) e/ou a execução de procedimento(s) de navegação aérea contribuiu(íram) para a ocorrência do acidente.

Essa inspeção em voo se restringirá ao(s) sistema/auxílio(s) e/ou procedimento(s) utilizado(s) pela(s) aeronave(s) envolvida(s).

A sua prioridade é a segunda mais alta dentre todos os tipos de inspeção em voo, devendo ser considerado de caráter **URGENTE** para todas as providências correlatas, tais como: a avaliação da necessidade da missão, o acionamento da missão e o início do deslocamento.

Como todas as tarefas relativas à segurança de voo, esse tipo de inspeção em voo também deverá fazer parte do relatório do Órgão Central de Investigação de Acidente Aeronáutico, visto que poderá contribuir para a prevenção de novos acidentes.

9.2 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

9.2.1 RESPONSABILIDADE

O PI escalado para a missão será o responsável pela elaboração do planejamento, tendo como referência os dados básicos do(s) sistema/auxílio(s) e as informações contidas na notificação do acidente, além de outros dados considerados pertinentes.

Quando for possível, sem comprometer a urgência no cumprimento da missão, o GEIV poderá auxiliá-lo nessa tarefa.

9.2.2 COLETA DE DADOS NO LOCAL DO ACIDENTE

Um acidente normalmente é resultante de um somatório de falhas isoladas, que na maioria das vezes passam despercebidas.

A capacidade de perceber alguma mudança no conjunto de fatores materiais, humanos ou operacionais pode auxiliar na determinação dos parâmetros a serem verificados na inspeção em voo.

Deverão ser obtidos, e/ou confirmados, pelo PI os seguintes dados, com os mantenedores e/ou operadores:

a) A configuração do(s) sistema/auxílio(s) em operação na hora do acidente (transmissor, receptor, canal, console, fonte de energia, intensidade de brilho etc.);

b) Algum funcionamento irregular do(s) sistema/auxílio(s), observado pelos mantenedores/operadores de serviço, ou reclamação por parte dos usuários;

c) O(s) procedimento(s) de navegação aérea utilizado(s) pela(s) aeronave(s) acidentada(s); e

d) Qualquer outra informação que possa auxiliar no planejamento da inspeção em voo.

9.2.3 ITENS DE PLANEJAMENTO

Deverá constar do planejamento a verificação dos seguintes itens:

a) Os previstos para uma Inspeção em Voo Periódica;

b) O(s) procedimento(s) utilizado(s) pela(s) aeronave(s) acidentada(s); e

c) Outros itens cuja necessidade tenha sido constatada devido à situação peculiar do acidente.

NOTAS: 1 - Somente deverá ser inspecionada a configuração que estava no ar por ocasião do acidente, a menos que surjam indícios de troca de configuração.

2 - Sugere-se consultar a ICA 63-7 "Instrução sobre Atribuições dos Órgãos do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Após a Ocorrência de Acidente ou Incidente Aeronáutico", do DECEA.

9.2.4 BRIFIM COM AS EQUIPES

Deverá ser realizado um brifim geral com as equipes envolvidas, de modo que sejam esclarecidas, coletivamente, as dúvidas particulares.

9.2.4.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO

Essa equipe deverá ser orientada para a inspeção em voo, de acordo com os itens abaixo:

a) Certificar-se de que a configuração do(s) sistema/auxílio(s) esteja(m) exatamente como se encontrava(m) na hora do acidente;

b) Não efetuar nenhum ajuste ou correção no(s) sistema/auxílio(s), mesmo que encontre algum parâmetro com indicação anormal, a não ser a pedido do PI; e

c) Informar ao PI qualquer parâmetro com indicação anormal no sistema/auxílio, durante a inspeção em voo.

9.2.4.2 EQUIPE DE OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

Essa equipe deverá ser orientada para a inspeção em voo, de acordo com os itens abaixo:

a) Evitar que outras aeronaves interfiram nos procedimentos da aeronave de inspeção em voo, provendo procedimentos alternativos para aquelas, inclusive de comunicações, se possível; e

b) Emitir, durante a execução do(s) procedimento(s) de navegação aérea, as mesmas instruções fornecidas à(s) aeronave(s) acidentada(s).

NOTA: Sempre que possível, para melhor verificação do(s) procedimento(s) executado(s) pela(s) aeronave(s) envolvida(s), será solicitada a participação da mesma equipe que estava em operação na hora do acidente.

9.2.4.3 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

Preparar-se para a inspeção em voo de acordo com o item **6.3.2**.

9.2.5 REQUISITOS PARA A UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE POSICIONAMENTO DE AERONAVE (SPA)

a) Deverá ser empregado SPA em todos os procedimentos que requeiram a sua utilização.

b) Sempre que houver disponibilidade, deverá ser utilizado SPA de maior precisão nas inspeções em voo de ILS, contudo, essa exigência não deve comprometer a realização da missão.

9.3 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

a) Não deverão ser solicitados ajustes ou correções no sistema/auxílio até que seja concluída a Inspeção em Voo Após Acidente.

b) Quando algum parâmetro monitorado for encontrado fora de tolerância, após ser completada a inspeção em voo, inclusive do(s) procedimento(s) de navegação aérea, o respectivo monitor deverá ser inspecionado.

c) Nos acidentes que envolvam colisão com o terreno ou com edificações, ou ainda se houver suspeita de que alguma obstrução tenha contribuído para o acidente, deverá ser feita, se possível, uma avaliação em voo sobre a existência de "clearance".

d) Em princípio, o(s) procedimento(s) de navegação aérea utilizado(s) pela(s) aeronave(s) acidentada(s) deverá(ão) ser reavaliado(s) quanto ao apoio dado pelo(s) auxílio(s), a cobertura das comunicações, a "clearance" de obstáculos e, se for o caso, a identificação de novos obstáculos. Quando pertinentes, deverão ser reavaliados os outros aspectos previstos para a avaliação de procedimentos.

e) As comunicações, durante a inspeção em voo, deverão se restringir ao necessário para o desenvolvimento da inspeção em voo, não devendo ser comentados os resultados obtidos.

f) A frequência e o transceptor, utilizados para as comunicações entre a(s) aeronave(s) acidentada(s) e o Órgão de Controle, deverão ser verificados no(s) rumo(s) e altitude(s) prevista(s) entre a posição estimada do último contato e o local do acidente.

g) Paralelamente aos procedimentos previstos neste Capítulo, outros poderão ser solicitados, visando complementar o quadro geral.

NOTA: Quando se fizer necessária a realização de um padrão não usual na inspeção em voo, o PI deverá planejá-lo a partir dos padrões previstos e sem comprometer a segurança de voo.

9.4 LISTA DE VERIFICAÇÃO

De acordo com os itens do planejamento elaborado, na sequência mais conveniente.

9.5 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

De acordo com o previsto nos demais Capítulos deste Manual, para cada tipo de sistema/auxílio ou procedimento de navegação aérea.

9.6 ANÁLISE

Todos os comentários relativos aos resultados da inspeção em voo, bem como outros pertinentes à proteção ao voo, deverão ficar restritos às pessoas diretamente envolvidas com o processo.

A análise final da inspeção em voo deverá ser realizada por OSIV que não tenha participado da Inspeção em Voo Após Acidente e nem da última Inspeção em Voo do referido auxílio.

9.7 TOLERÂNCIAS

Deverão ser observadas as tolerâncias previstas para a Inspeção em Voo Periódica do(s) respectivo(s) sistema/auxílio(s) e para a avaliação do(s) procedimento(s) de navegação aérea.

9.8 "STATUS"

Este campo do Relatório Imediato de Inspeção em Voo Após Acidente **NÃO** será preenchido. Todas as informações deverão ser incluídas como observações do referido relatório.

9.9 GRAVAÇÕES E RELATÓRIOS

O Relatório Imediato de Inspeção em Voo Após Acidente **NÃO** será entregue ao mantenedor, tendo em vista ser um documento de caráter **RESERVADO** (ver a Seção **II** do Capítulo **7** e a ICA 63-7 "Atribuições dos Órgãos do SISCEAB Após a Ocorrência de Acidente ou Incidente Aeronáutico Grave", do DECEA).

9.10 PROCEDIMENTOS APÓS A INSPEÇÃO EM VOO

Caso sejam encontrados parâmetros fora de tolerância, após o término das verificações constantes do planejamento e com a certeza de que todos os parâmetros necessários à análise foram verificados, serão realizados os ajustes necessários ao correto funcionamento do(s) sistema/auxílio(s) e à avaliação das possíveis modificações no(s) procedimento(s) de navegação aérea.

CAPÍTULO 10 - PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.

Seção I - GENERALIDADES

10.1	**INTRODUÇÃO**	**10-1**
10.2	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	10-1
10.2.1	Geral	10-1
10.2.2	Equipe de Inspeção em Voo/Operacional	10-2
10.3	RELATÓRIOS E NOTAM	10-2

Seção II - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

10.4	**AÇÕES PRELIMINARES**	**10-3**
10.4.1	Comunicações Terra/Ar	10-3
10.4.2	Verificação de Obstáculos	10-3
10.4.2.1	Identificação de Novos Obstáculos	10-3
10.4.2.2	Determinação de Altitude de Obstáculos	10-3
10.4.3	Avaliações Noturnas	10-4
10.5	LISTA DE VERIFICAÇÃO	10-4
10.6	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	10-5
10.6.1	Procedimentos de Saída por Instrumentos (SID)	10-6
10.6.1.1	Procedimentos de Saída RNAV	10-8
10.6.2	Segmentos de Rota / Terminal (Rotas / STAR)	10-9
10.6.3	Procedimentos de Aproximação por Instrumentos (IAC)	10-9
10.6.3.1	Avaliação de todo Procedimento de Aproximação por Instrumentos	10-9
10.6.3.2	Observações Gerais	10-15
10.6.3.3	Segmentos	10-16
10.6.3.3.1	Segmento de Aproximação Final	10-16
10.6.3.3.2	Segmento de Aproximação Perdida	10-17
10.6.3.4	Procedimentos de Aproximação RNAV (GNSS)	10-18
10.6.3.4.1	Procedimentos Aprovados - RNAV (GNSS)	10-20
10.6.3.5	Procedimentos de Aproximação RNAV (GNSS / ILS)	10-21
10.6.3.5.2	Procedimentos Aprovados - RNAV (GNSS / ILS)	10-21
10.6.3.6	Procedimentos com Guia Vertical Baroaltimétrica (APV/BARO-VNAV)	10-22
10.6.3.6.2	Procedimentos Aprovados - APV/BARO-VNAV	10-22
10.6.4	Procedimentos de Espera e Fixos	10-26
10.7	TOLERÂNCIAS	10-27
10.8	ANÁLISE	10-28

CAPÍTULO 10

PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Seção I

GENERALIDADES

10.1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos de navegação aérea para operação de aeronaves abrangem todo e qualquer traçado, planejado para uso de aeronaves sob as regras de voo visual (VFR) ou instrumentos (IFR). Esses procedimentos incluem as aerovias (AWY), rotas fora de aerovia (REA, REAST etc), procedimentos de chegada (STAR), de aproximação (IAC), de espera, de saída (SID) e qualquer outro procedimento elaborado pelo Órgão Regional ou pelo DECEA.

Os procedimentos descritos neste Capítulo estabelecem os critérios de inspeção em voo a serem aplicados apenas em procedimentos por instrumento (IFR). As referências aqui contidas têm a finalidade de estabelecer critérios para o voo de avaliação de procedimentos de navegação aérea para operação de aeronaves e complementar, quando couber, as instruções ou critérios para inspeção em voo de auxílios contidos em outras partes deste Manual.

Os equipamentos de navegação a bordo das aeronaves e a precisão de navegação requerida para cada procedimento serão determinados pela autoridade competente nas publicações vigentes.

Quando forem elaborados novos procedimentos, eles serão inspecionados em voo antes de sua publicação. No caso de procedimentos existentes, quando houver modificações, eles serão encaminhados ao GEIV para conferência das correções inseridas e verificação da necessidade de nova inspeção em voo.**10.2 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO**

10.2.1 GERAL

10.2.1.1 O objetivo da avaliação dos procedimentos de navegação aérea para operação de aeronaves é verificar aspectos relativos à segurança e navegabilidade das operações aéreas. Os seguintes itens estão incluídos nesta avaliação e devem ser verificados:

a) Manobras da aeronave compatíveis com práticas operacionais seguras para a categoria de aeronave que se propõe a executar o procedimento;

b) Trabalho de cabine aceitável;

c) Cartas de navegação representando adequadamente o procedimento e que sejam facilmente interpretadas;

d) Marcações de pista, luzes e comunicações adequadas;

e) O sistema utilizado (baseado no solo, espaço ou híbrido) que apóia o procedimento; e

f) Identificação em voo ou por meio de observação no solo dos obstáculos de controle, além da verificação da existência de outros mais elevados que aqueles considerados

no estabelecimento das altitudes mínimas de cada segmento do procedimento avaliado, com o objetivo de verificar se as margens de separação de obstáculos aplicadas atendem ao previsto, conforme os itens seguintes deste Manual.

10.2.1.2 Após avaliação por parte do piloto-inspetor, caso um auxílio restrito ainda possa apoiar um procedimento de navegação aérea, as restrições deverão ser registradas no Relatório Imediato de Inspeção em Voo, o qual deverá ser entregue ao órgão responsável para avaliação por um especialista em controle de tráfego aéreo.

10.2.1.3 Um segmento de arco DME pode ser utilizado quando existirem áreas de informação de radial "não utilizável", desde que o DME, a radial onde o arco inicia, a radial orientadora, a radial de aproximação final ou qualquer outra radial utilizada no procedimento atendam às tolerâncias requeridas.

10.2.1.4 A inspeção em voo de um procedimento de navegação aérea para operação de aeronaves e a verificação dos seus dados e obstáculos podem ser efetuadas durante a inspeção em voo do sistema que apoia o procedimento, se prevalecerem condições meteorológicas visuais (VMC) em toda a extensão de cada segmento do procedimento a ser avaliado.

10.2.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO/OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

10.2.2.1 Durante o brifim para a inspeção em voo, o especialista em controle de tráfego aéreo colocará o PI a par de todos os dados contidos no procedimento, a fim de que a inspeção em voo atinja os objetivos propostos.

10.2.2.2 Os dados do procedimento deverão incluir, no mínimo, o seguinte:

a) Cartas com detalhes suficientes para navegar com segurança e identificar terreno proeminente e obstáculos;

b) Identificação das obstruções de controle (terreno e obstáculos), nas áreas primária ou secundária, para cada segmento do procedimento.

c) Altitudes mínimas, máximas, obrigatórias ou de procedimento, quando aplicáveis, determinadas para cada segmento do procedimento;

d) Descrição narrativa do procedimento, quando aplicável;

e) Vistas em planta e de perfil das cartas de aproximação por instrumentos (IAC);

f) Dados de cada fixo, interseção e padrão de espera;

g) Comunicações apropriadas para cada segmento do procedimento; e

h) Descrição das marcações do aeroporto e qualquer procedimento operacional específico do local (**ex.:** redução de ruído, modelos não padronizados de tráfego, ativação de luzes).

10.3 RELATÓRIOS E NOTAM

No Relatório de Inspeção em Voo deverão constar todas as observações do PI, referentes à inspeção em voo. Ver também o Capítulo **7**.

Seção II

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

10.4 AÇÕES PRELIMINARES

10.4.1 COMUNICAÇÕES TERRA/AR

Verificar se as comunicações terra/ar com o órgão de controle são satisfatórias, durante todo o perfil do procedimento.

Nos segmentos de aerovias, sistemas de comunicações terra/ar e os pontos onde se deverá manter contato com o Centro de Controle de Área serão identificados antes da inspeção em voo, de maneira que a avaliação das comunicações possa ser determinada durante o procedimento de inspeção em voo.

10.4.2 VERIFICAÇÃO DE OBSTÁCULOS

A avaliação de obstáculos deve ser efetuada em voo ou, quando viável, por meio de observações a partir do solo.

10.4.2.1 IDENTIFICAÇÃO DE NOVOS OBSTÁCULOS

Sempre que possível, a equipe de inspeção em voo deverá levantar informações precisas a respeito da localização, descrição e altitude de novos obstáculos.

Quando for descoberto um obstáculo não identificado, que possa se tornar uma obstrução de controle do segmento, a homologação do procedimento será suspensa até que o especialista em controle de tráfego aéreo possa analisar o impacto desse(s) obstáculo(s) no procedimento como um todo. A localização do obstáculo deverá ser reportada, preferencialmente, em latitude/longitude obtida de um receptor de inspeção em voo (**ex.:** GPS) ou radial/curso e distância de um auxílio conhecido.

10.4.2.2 DETERMINAÇÃO DE ALTITUDE DE OBSTÁCULOS

a) Quando for descoberto um novo obstáculo de controle, o PI deverá certificar-se, por meio do método mais rápido e seguro disponível, da localização e altitude dessa obstrução e encaminhar a informação ao especialista em controle de tráfego aéreo envolvido com o procedimento.

NOTA: A princípio, não serão utilizadas altitudes de obstáculos medidas em voo, a menos que a altitude real da obstrução não possa ser determinada por outros meios. Se for necessária a determinação de altitude em voo, deverão ser utilizados ajustes de altímetro confiáveis e referências de altitude conhecidas para que sejam obtidos resultados com a maior precisão possível.

b) Para se determinar a altitude de um obstáculo em voo, o PI deverá inserir o ajuste QNH nos altímetros da aeronave e, voando no través do topo do obstáculo, anotar a leitura obtida do altímetro. Outro método é o de escolher um obstáculo nas vizinhanças que tenha elevação conhecida ou publicada, voar no través do ponto mais alto desse obstáculo, ajustando o altímetro do copiloto para ler a mesma altitude MSL publicada. Sem reajustar o

altímetro, voar no través do obstáculo cuja altura é desconhecida e anotar a leitura do altímetro do 2P.

c) Deverá constar do Relatório Imediato de Inspeção em Voo o método utilizado para a determinação de altitude.

d) Os obstáculos de controle em cada segmento de aproximação deverão ser confirmados visualmente por observação aérea ou no solo. Se o PI estiver impossibilitado de confirmar se o obstáculo de controle declarado é o obstáculo mais alto dentro do segmento, relacionar a localização, o tipo e a elevação aproximada dos obstáculos para a consideração do especialista em controle de tráfego aéreo.

e) Somente deverá ser feita uma avaliação de obstáculos em condições VMC. Durante as Inspeções em Voo Periódicas não é necessário identificar visualmente o obstáculo de controle, porém, deverá ser verificada a integridade do plano requerido de separação de obstáculos para o segmento de aproximação final e de aproximação perdida.

10.4.3 AVALIAÇÕES NOTURNAS

Os procedimentos de saída por instrumentos (SID) e os procedimentos de aproximação por instrumentos (IAC) deverão ser avaliados em voo, durante o período noturno, nos seguintes casos:

a) Durante a homologação, nos casos em que não existir(em) outro(s) procedimento(s) IFR publicado(s) para a mesma cabeceira; e

b) Nos casos em que ocorrerem reportes de usuários ou indícios quanto à falta de segurança ou dificuldade de identificação da pista, no período noturno, ou, em qualquer caso, quando julgado necessário pela equipe de inspeção em voo.

10.5 LISTA DE VERIFICAÇÃO

PROCEDIMENTO/TIPO DE VERIFICAÇÃO	REF. MANINV	INSPEÇÃO	
		HOM	PER
Comunicações Terra / Ar	10.4.1	X	(a)
Verificação da "Clearance" de Obstáculos	10.4.2	X	(c)
Verificação Noturna	10.4.3	(d)	(d)
Procedimento de Saída por Instrumentos (SID)	10.6.1	X	(e)
Segmentos de Rota / Terminal (Rotas / STAR)	10.6.2	X	(b)
Procedimento de Aproximação por Instrumentos (IAC)	10.6.3	X	(a)
Segmento de Aproximação Final	10.6.3.2.1	X	(a)
Segmento de Aproximação Perdida	10.6.3.2.2	X	(a)
Procedimentos de Aproximação RNAV	10.6.3.2.3	X	(a)
Precisão de "Waypoints"	10.6.3.2.3a	X	(a)

LISTA DE VERIFICAÇÃO (Continuação)

PROCEDIMENTO/TIPO DE VERIFICAÇÃO	REF. MANINV	I N S P E Ç Ã O	
Precisão de Rumos	10.6.3.2.3b	X	(a)
Precisão de Distância	10.6.3.2.3c	X	(a)
Verificações Anteriores à Decolagem	10.6.3.2.3d	X	(a)
Cobertura dos Auxílios	10.6.3.2.3e	X	(a)
Previsão da Função RAIM	10.6.3.2.3f(1)	X	(a)
Indícios de Interferência	10.6.3.2.3f(2)	X	(a)
Performance do Procedimento	10.6.3.2.5a		(a)
Clearance de Obstáculos	10.6.3.2.5b		(a)
Análise da Carta	10.6.3.2.5c		(a)
Procedimento de Espera / Fixos	10.6.4	X	(b)

NOTAS: **(a)** Anualmente, para auxílio com periodicidade de até 12 (doze) meses. Além desse período, de acordo com a periodicidade do auxílio.

(b) Quando solicitado pelo Órgão Regional ou devido à reclamação de usuário.

(c) Deverá ser verificada durante a execução do procedimento ou por meio de Inspeção em Voo de Vigilância Tipo I.

(d) Quando necessário.

(e) A periodicidade é de 36 (trinta e seis) meses, assim como os QDR ou radiais de saída que balizam esses procedimentos.

10.6 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

Os requisitos contidos nesta Seção são concernentes aos aspectos operacionais de avaliação dos procedimentos de navegação aérea para operação de aeronaves. Os requisitos de avaliação técnica de um determinado auxílio são aqueles detalhados nos respectivos Capítulos deste Manual.

Os sinais provenientes dos diferentes sistemas utilizados como base para um procedimento de navegação aérea para operação de aeronaves deverão ser avaliados até distâncias suficientes que englobem todas as fases dos procedimentos inspecionados.

Nas Inspeções em Voo Periódicas dos procedimentos seu traçado deve ser voado de forma completa. Nos procedimentos de aproximação por instrumentos, verificar também a "clearance" de obstáculos nos segmentos inicial, intermediário, final e aproximação perdida até o início do segmento da fase final. Nas SID, verificar a "clearance" até que os obstáculos dentro da área do procedimento sejam superados.

NOTA: Quando houver reclamação de usuário de qualquer procedimento de navegação aérea para operação de aeronaves, este deverá ser avaliado em todo o seu traçado.

10.6.1 PROCEDIMENTOS DE SAÍDA POR INSTRUMENTOS (SID)

Os procedimentos abordados neste parágrafo aplicam-se aos aspectos que devem ser observados na inspeção em voo de um procedimento de saída por instrumentos (SID).

a) Conceitos Gerais

(1) Início do Procedimento de Saída

O procedimento de saída tem o seu início no ponto denominado DER (final da área declarada disponível para a decolagem), isto é, na cabeceira oposta à de decolagem ou no extremo da área livre de obstáculos (“clearway”), se existente.

Considerando que o ponto de decolagem pode variar e de forma a proteger as possíveis curvas antes do DER, a área de proteção começa em um ponto localizado a 600 m da cabeceira de decolagem. Esse fato é baseado na suposição de que a altura mínima de curva de 400 ft acima da elevação do DER deverá ser atingida a 600 m da cabeceira utilizada para decolagem.

(2) Término do Procedimento de Saída

O procedimento de saída termina no ponto em que a aeronave atinge a altitude mínima autorizada para a fase seguinte do voo (**ex.:** rota, espera ou aproximação).O gradiente mínimo de subida (PDG) é obtido mediante a aplicação de uma separação mínima de obstáculos de 0,8% sobre o gradiente da superfície de identificação de obstáculos (OIS).

(3) Superfície de Identificação de Obstáculos (OIS)

(a) Conjunto de superfícies oblíquas correspondentes aos procedimentos de saída, determinadas em torno de um aeródromo e cujo gradiente equivale a, no mínimo, 2,5 %. Os obstáculos que penetram na OIS devem ser evitados, utilizando-se uma trajetória de voo específica ou um gradiente superior a 2,5%, até que se proporcione uma margem vertical mínima de separação.

(b) A superfície de identificação de obstáculos deverá ser verificada sempre que houver suspeita de interferência por novos obstáculos, de modo a assegurar a margem mínima de separação e proteger a integridade dos procedimentos.

(4) Razão de Subida da Aeronave de Inspeção em Voo (Gradiente) e Margem Vertical Mínima de Separação de Obstáculos (MOC)

(a) Quando nenhum obstáculo penetrar na OIS de gradiente mínimo de 2,5 %, supõe-se que uma razão de subida de 3,3 % proporcionará uma margem vertical mínima de separação de obstáculos sobre a OIS. A MOC, igual a zero no DER, aumenta na razão de 0,8 % no sentido do voo.

(b) Se um obstáculo penetrar a OIS e não puder ser evitado por uma determinada trajetória de saída, a razão mínima de subida deverá ser aumentada, a fim de proporcionar a MOC necessária sobre tal obstáculo até uma altitude, a partir da qual a razão mínima de subida de 3,3 % possa ser mantida.

(c) Quando houver informação DME na saída, parâmetros adicionais sobre a altitude/distância poderão ser publicados, a fim de possibilitar uma verificação da razão de subida especificada.

(d) Para a avaliação de "clearance" de uma SID, a razão de subida da aeronave de inspeção em voo será calculada a partir da elevação de 16 ft acima do DER, onde se inicia a OIS.

(5) Gradiente de Inspeção em Voo

Na avaliação de uma SID, deve ser utilizado o gradiente de inspeção em voo que corresponde a 0,8 % abaixo do gradiente mínimo de subida publicado na saída por instrumentos (SID).

Ex.: Gradiente mínimo : 3,3 %
Gradiente de inspeção em voo : 2,5 %
Velocidade do avião escolhida : 160 kt
Razão de subida: 160 x 2,5 % = 400 ft/min

b) Procedimento Aprovado

A inspeção em voo de uma SID deve ser realizada conforme os itens a seguir: **(1) -** performance do procedimento e **(2) -** "clearance" de obstáculos; e efetuar os itens **(3)**, **(4)** e **(5)**, no que couber.

(1) Performance do Procedimento

Nesta fase, deve-se executar o procedimento, verificando-se sua performance e aspectos como: facilidade de execução, racionalidade no traçado, trabalho de nacele, interpretação da carta, tipo de trajetória de saída (direta ou em curva) e comunicações.

O melhor método para se efetuar essas observações é a perfeita execução do procedimento, respeitando-se as altitudes de início de curvas, restrições de altitudes, razões de subida, rumos, velocidades etc.

Para a inspeção em voo das radiais de saída ou QDR, deve-se voar até o fixo constante no procedimento e que baliza a aerovia ou até o nível mínimo IFR desta mesma aerovia, o que ocorrer por último.

Efetuado o procedimento com resultado satisfatório, passa-se à segunda fase, para a verificação da "clearance" de obstáculos.

(2) "Clearance" de Obstáculos

Nessa fase, por meio de um padrão de voo específico, verifica-se a "clearance" de obstáculos, devendo ser observadas as margens de separação verticais de obstáculos previstas para cada segmento do procedimento, de acordo com os gradientes publicados.

(3) Saída Direta

É aquela em que a trajetória de saída inicial não difere do eixo da pista em mais de 15º. Nesse tipo de saída, a "clearance" de obstáculos é basicamente a verificação mais importante a ser efetuada, devendo começar a 16 ft sobre o DER e manter o gradiente de inspeção em voo para esse segmento.

Essa razão deverá ser mantida até o término do procedimento de saída (item **10.6.1"a"(2)**. Qualquer mudança (até 15º) na trajetória só poderá ser efetuada após atingidos os 400 ft de altura sobre o DER.

(4) Saída em Curva

É a saída cuja trajetória difere do eixo da pista em mais de 15º. Neste tipo de saída, além da "clearance" de obstáculos, a facilidade de execução das manobras no procedimento é outro ponto importante na verificação.

Considerando que a saída é em curva, deve-se observar, para efeitos de inspeção em voo, que esta sempre terá início a 400 ft de altura sobre o DER, devendo tal situação ocorrer, no mínimo, a 600 m da cabeceira de decolagem ou quando o gradiente de inspeção em voo atingir 400 ft depois do DER.

O PI deve ficar atento, pois a execução de curvas em procedimento de saída, normalmente, provoca uma série de considerações.

Especial atenção deve ser dada à adequabilidade do ponto de início de curva, ao desconforto visual durante sua execução e às condições de interceptação do próximo segmento a ser voado.

(5) Cobertura dos Auxílios

Além dos itens particulares aos procedimentos abordados até aqui, as coberturas dos auxílios devem ser verificadas quanto aos seguintes aspectos:

(a) Se os auxílios balizadores fornecem cobertura adequada nas altitudes mínimas; e

(b) Se as indicações de distância, radiais, curso, QDR etc. são compatíveis com as informações das cartas.

10.6.1.1 PROCEDIMENTOS DE SAÍDA RNAV (GNSS)

10.6.1.1.1 VERIFICAÇÕES

Além dos conceitos gerais (item **10.6.1"a"**), efetuar a verificação de SID RNAV conforme previsto para procedimentos de aproximação (item **10.6.3.4"a"** até **"g"**).

10.6.1.1.2 DETERMINAÇÃO DO ALINHAMENTO DE SAÍDA

a) O alinhamento da trajetória de saída inicial deve ser determinado pela posição do primeiro "waypoint" localizado depois do DER; e

b) Para uma saída em curva, essas podem ser especificadas por um "fly-by waypoint", por um "fly-over waypoint" ou por um ponto definido por altitude.

10.6.2 SEGMENTOS DE ROTA / TERMINAL (ROTAS / STAR)

A inspeção em voo, quando da implantação de uma aerovia ou rota de chegada em terminal (STAR) tem por objetivo:

a) Avaliar a interferência da topografia no segmento que contém o obstáculo de controle, com a aeronave voando na altitude mínima de liberação de obstáculos (verificação da MOCA), fornecida pelo especialista em controle de tráfego aéreo;

b) Avaliar a altitude mínima de recepção (MRA) dos auxílios, no nível mínimo de voo (FL) previsto para os requisitos operacionais, em todos os segmentos da rota considerada. Caso não exista sinal suficiente, verificações adicionais deverão ser efetuadas em altitudes crescentes (**sugestão:** de 500 em 500 ft), para ser determinada a altitude (MRA) na qual o auxílio poderá ser utilizado;

c) Verificar a precisão e o posicionamento dos fixos em relação às marcações dos auxílios-rádio; e

d) Avaliar a qualidade e a disponibilidade das comunicações terra/ar em toda a rota considerada e na altitude mínima em rota (MEA).

NOTAS: 1 - A MEA não poderá ser inferior à MOCA.

2 - As aerovias deverão ser apoiadas por auxílios-rádio, de forma a prover, sempre que possível, cobertura total. No caso de impossibilidade, é permitido um intervalo sem recepção, cujo valor máximo será função das condições locais.

Nas Inspeções em Voo de Homologação, a "clearance" de obstáculos para cada segmento (de aerovia ou rota terminal) será confirmada, sempre que necessário, mediante observações visuais. Por solicitação do especialista em controle de tráfego aéreo, padrões adicionais de voo podem ser exigidos para investigar outros obstáculos questionáveis que possam influenciar a MOCA prescrita.

10.6.3 PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO POR INSTRUMENTOS

10.6.3.1 AVALIAÇÃO DE TODO PROCEDIMENTO DE APROXIMAÇÃO POR INSTRUMENTOS

Devido à complexidade dos fatores a serem analisados, a avaliação de um procedimento por instrumentos deve ser realizada em três fases: **a)** - Performance do Procedimento; **b)** - "Clearance" de Obstáculos; e **c)** - Análise da Carta.

a) Primeira Fase - Performance do Procedimento

Nesta fase, a maior preocupação deve ser com a performance do procedimento. Mediante a execução padrão do procedimento, verifica-se sua performance e aspectos, como: facilidade de execução, racionalidade no traçado trabalho de nacele, alinhamento da aproximação final e comunicações.

Esses aspectos devem ser observados em cada segmento em particular, pois os requisitos são diferentes para cada um deles.

O melhor método para se efetuar essas observações é a perfeita execução do procedimento, respeitando-se seus tempos, razões de descida, rumos etc. É muito importante a compensação do vento para o sucesso dessa verificação. Deve-se lembrar de que, eventualmente, se efetuam os procedimentos com ventos em sentido contrário: de proa no segmento inicial e de cauda no segmento de aproximação final, o que poderá causar erros de avaliação, caso não haja compensação.

Efetuado o procedimento com resultado satisfatório, passa-se à segunda fase, para a verificação da "clearance" de obstáculos.

b) Segunda Fase – "Clearance" de Obstáculos

Nesta fase, por meio de um padrão de voo específico, verifica-se a "clearance" de obstáculos, devendo ser observadas as margens de separação verticais de obstáculos previstas para cada segmento do procedimento, que são as seguintes:

Margens de separação de obstáculos

- Segmento inicial : 1.000 ft
- Segmento intermediário : 500 ft
- Segmento final : 300 ft (sem FAF) ou 250 ft (com FAF)
- Segmento de aproximação perdida: conforme o item **10.6.3.3.2**.

O padrão de voo ideal a ser executado seria percorrer o traçado do procedimento, mantendo as altitudes dos obstáculos de controle de cada segmento. Devido aos riscos decorrentes desta situação, a solução, então, foi reduzir de certo valor (menor que a MOC prevista) as altitudes mínimas para cada segmento, de modo que se pudesse realizar a inspeção em voo sem comprometer a segurança, conforme os dados abaixo:

Valores de redução da MOC para a inspeção em voo

- Segmento inicial : 800 ft
- Segmento intermediário : 300 ft
- Segmento final : 100 ft
- Segmento de aproximação perdida: conforme o item **10.6.3.3.2**.

Exemplos da obtenção da altitude a ser voada:

1 - Altitude mínima do segmento inicial : 5.000 ft
Redução para inspeção em voo : 800 ft
Altitude a ser voada : 4.200 ft

2 - Altitude mínima do segmento final (MDA): 2.000 ft
Redução para inspeção em voo : 100 ft
Altitude a ser voada : 1.900 ft

Deverá ser dada atenção especial na execução desse método, quando o obstáculo de controle do segmento final for maior que o do segmento intermediário e estiver situado muito próximo do FAF. Nesses casos o voo pode se tornar perigoso.

NOTA IMPORTANTE: Situações como estas reforçam a obrigatoriedade de condições visuais para a verificação dos procedimentos de aproximação por instrumentos.

O controle de obstáculos dentro de cada segmento será confirmado visualmente. Não poderá haver obstáculos interferindo no plano determinado pelo padrão de voo de cada segmento, dentro da área prevista pelos gabaritos.

Para ILS/PAR, devido às superfícies limitadoras de obstáculos no segmento de aproximação final, o controle de obstáculos deve ser feito por especialista em controle de tráfego aéreo, por meio de dados cartográficos disponíveis ou modelo de risco de colisão apropriado. Caso isso não tenha sido feito, uma verificação deverá ser efetuada antes do voo, por meio do uso de Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA) de terra. Em ambos os casos, a confirmação desses levantamentos será obtida por meio de inspeção em voo.

Nesta fase não há necessidade de rigidez absoluta na manutenção dos rumos publicados no procedimento. O mais importante é observar a "clearance" e manter a segurança de voo na missão.

A velocidade a ser empregada será função das velocidades máximas previstas para as categorias das aeronaves que o procedimento se propõe a atender. Como isso nem sempre será possível, devido às limitações das aeronaves de inspeção em voo, foi elaborada uma tabela de velocidades correspondentes. As categorias e respectivas velocidades são as constantes da Tabela **10-1**.

CATEGORIA DO PROCEDIMENTO	VELOCIDADE (Segmento Inicial)
A	110 kt
A e B	140 kt
A, B, e C	240 kt
A, B, C e D	250 kt
A, B, C, D e E	250 kt

Categorias de Aeronaves / Velocidades
Tabela 10-1

Essas velocidades referem-se às indicadas. Isso ocorre em virtude de que as compensações em função de altitude/pressão são feitas nos processos gráficos de confecção do procedimento.

Deve-se ressaltar que essas velocidades referem-se ao segmento inicial e têm especial importância nos procedimentos com curva de reversão, já que, nesses casos, o segmento inicial afasta-se do auxílio, tornando maior a área a ser observada.

Caso não conste limitação de velocidade no procedimento, a velocidade máxima para a maior categoria deverá ser mantida no segmento inicial. A Tabela **10-2** apresenta uma correspondência entre velocidade e tempo, que possibilita percorrer no solo o espaço necessário a uma correta observação, desde que o vento seja nulo, caso contrário, efetuar a correção necessária a fim de que a observação não seja prejudicada (ver a Tabela **10-3**).

Tempo do Procedimento (Minutos)	Espaço Percorrido (NM)	Veloc. Ref. Categoria C / D/E	Velocidade Indicada/Tempo Decorrido					
			200	180	160	150	140	120
1	4 / 4.15	240 / 250	1.12 / 1.15	1.20 / 1.23	1.30 / 1.34	1.36 / 1.39	1.43 / 1.47	2.0 / 2.4
2	8 / 8.30	240 / 250	2.24 / 2.30	2.40 / 2.46	3 / 3.6	3.12 / 3.20	3.26 / 3.33	4.0 / 4.09
3	12 / 12.5	240 / 250	3.36 / 3.45	4.0 / 4.10	4.30 / 4.42	4.48 / 5	5.09 / 5.21	6.0 / 6.16
4	16 / 16.7	240 / 250	4.48 / 5.0	5.20 / 5.34	6.0 / 6.15	6.26 / 6.42	6.51 / 7.09	8.0 / 8.24

Tabela de Correspondência Velocidade / Tempo
Tabela 10-2

NOTA: Na avaliação de "clearance" do procedimento de aproximação IFR, deve-se considerar um componente de vento de cauda de aproximadamente 60 kt.

Exemplo de utilização:

DADOS	TABELA
Categoria do Procedimento – A, B e C Tempo no segmento inicial – 2 min. Velocidade a ser utilizada – 160 kt ↓ Tempo a ser voado = **?** (Considerar vento de cauda)	Categoria C – Vel 240 kt Tempo de Ref. – 2 min. Velocidade – 160 kt ↓ Tempo a ser voado = 3 min (Vento de 60 kt em 2 min = 2 NM) Como 240 kt = 4 NM/min então = 30 Seg **Tempo a ser voado = 3,5 min**

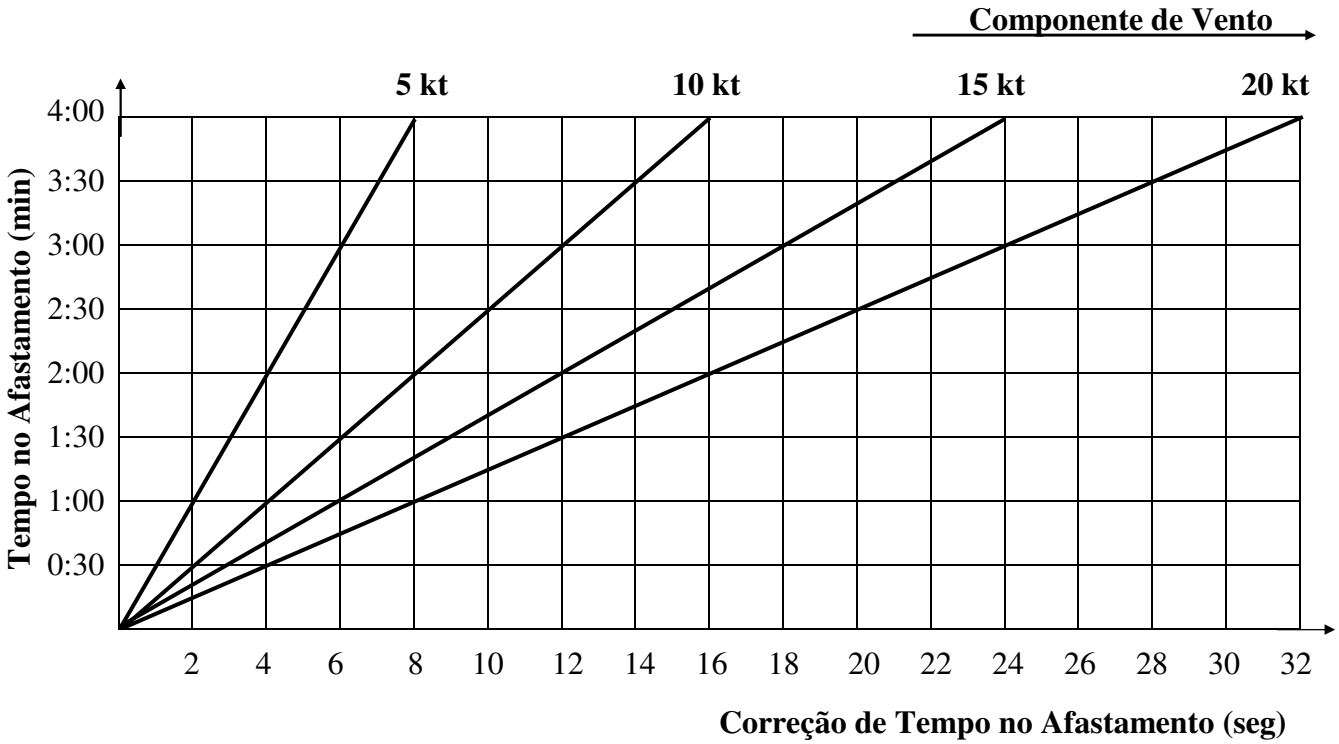


Tabela de Correção Aproximada do Vento
(Velocidade Indicada da Aeronave: 140 / 160 kt)
Tabela 10-3

Exemplo:	Tempo no afastamento do procedimento	- 2 min 00 seg
	Componente de vento de cauda no afastamento	- 10 kt
	Correção negativa no tempo de afastamento	- 08 seg
	Tempo corrigido	**- 1 min 52 seg**

(1) Perfil do Voo de Inspeção em Voo

(a) Procedimento com 4 Segmentos (Figura 10-1)

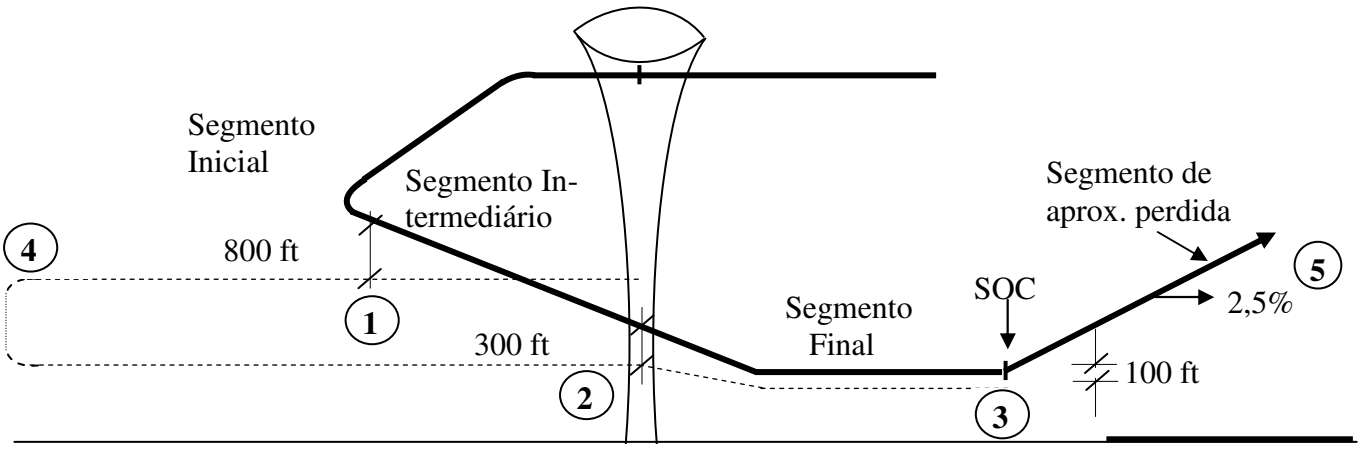


Figura 10-1

Legenda: **1 -** Altitude a ser voada na verificação do segmento inicial: 800 ft abaixo da altitude mínima desse segmento.

2 - Altitude a ser voada na verificação do segmento intermediário: 300 ft abaixo da altitude mínima desse segmento.

3 - Altitude a ser voada na verificação do segmento final: 100 ft abaixo da MDA.

4 - Ponto a ser atingido no afastamento.

5 - Gradiente a ser empregado na verificação do segmento de aproximação perdida, caso não haja outro publicado na IAC.

(b) Procedimento com 3 Segmentos (Figura 10-2)

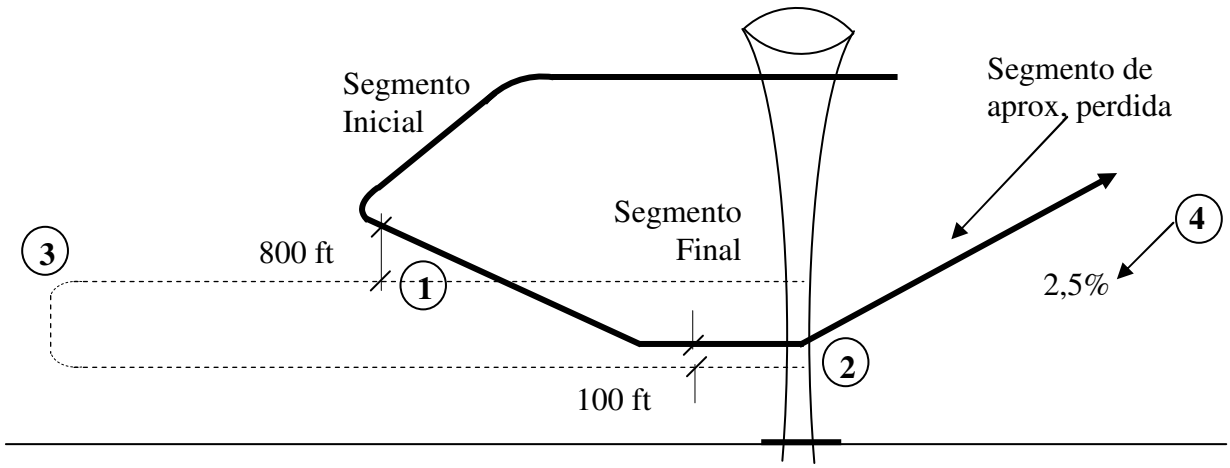


Figura 10-2

Legenda: **1 -** Altitude a ser voada no segmento inicial:
800 ft abaixo da altitude mínima do segmento.

2 - Altitude a ser voada no segmento final:
100 ft abaixo da MDA.

3 - Ponto a ser atingido no afastamento.

4 - Gradiente a ser empregado na verificação do segmento de aproximação perdida, caso não haja outro publicado na IAC.

c) Terceira Fase – Análise da Carta

Finalmente, na terceira fase faz-se uma cuidadosa análise do procedimento quanto à clareza e correção de suas informações, planta, perfil, tabela de mínimos etc. É importante ressaltar que a terceira fase não implica sua execução após as duas outras. Na realidade, sua verificação começa assim que o PI recebe a missão e termina com o preenchimento do relatório. Portanto, antes e durante o voo deverá ser observado o constante do item **10.2.2.2**. Também deverá ser observada a simbologia padrão, prevista na publicação aeronáutica AIP – MAP.

10.6.3.2 OBSERVAÇÕES GERAIS

a) Na Altitude Mínima de Setor (MSA):

(1) Sempre que possível, os setores corresponderão aos quadrantes determinados pelas linhas N/S e E/W magnéticos;

(2) Poderão ser estabelecidos subsetores entre 10 e 15 NM; e

(3) A MSA será inspecionada quando solicitada.

b) Na Altitude de Chegada em Terminal (TAA):

(1) Tem como referência os fixos de aproximação iniciais ou o fixo intermediário na ausência de um fixo de aproximação inicial; e

(2) Poderão ser estabelecidos subsetores quando operacionalmente necessários.

c) Na Altitude ou Altura de Decisão (DA/DH):

(1) A altitude de decisão refere-se ao nível médio do mar e a altura de decisão refere-se à elevação da cabeceira da pista; e

(2) A referência visual exigida significa aquela parte da sinalização visual, ou da área de aproximação que tenha estado à vista durante tempo suficiente para permitir que o piloto faça uma avaliação da posição da aeronave e seu deslocamento em relação à trajetória de voo desejada.

d) Na Altitude ou Altura Mínima de Descida (MDA/MDH):

(1) A altitude mínima de descida refere-se ao nível médio do mar e a altura mínima de descida refere-se à elevação do aeródromo; e

(2) A referência visual exigida significa aquela parte da sinalização visual, ou da área de aproximação que tenha estado à vista durante tempo suficiente para permitir que o piloto faça uma avaliação da posição da aeronave e seu deslocamento em relação à trajetória de voo desejada.

10.6.3.3 SEGMENTOS

Um procedimento de aproximação por instrumentos pode ser composto por até 5 (cinco) segmentos, assim definidos:

a) Segmento de Chegada;

b) Segmento de Aproximação Inicial;

c) Segmento de Aproximação Intermediário;

d) Segmento de Aproximação Final; e

e) Segmento de Aproximação Perdida.

NOTA: Todos os segmentos de um procedimento de aproximação por instrumentos devem ser avaliados.

Por serem os segmentos mais críticos, serão detalhados os seguintes segmentos: de Aproximação Final e de Aproximação Perdida.

10.6.3.3.1 SEGMENTO DE APROXIMAÇÃO FINAL

A avaliação do segmento de aproximação final tem por finalidade determinar se o curso, radial ou marcação conduz a aeronave até um ponto onde poderá efetuar o seu pouso ou iniciar uma aproximação perdida (MAPT), como determinado no procedimento proposto.

A localização ótima do MAPT é na cabeceira de aproximação e poderá ser definida por um auxílio localizado no aeródromo, uma distância DME, um "waypoint" etc.

No caso de uma aproximação final com alinhamento definido por LOC, este segmento é definido de acordo com a posição da antena em relação à pista (**ex.:** LOC deslocado).

Para NDB ou VOR, o curso da aproximação final é definido pela marcação magnética ou radial eletrônica determinada pelos cálculos do especialista em controle de tráfego aéreo, que conduz a aeronave ao ponto de início de uma aproximação perdida (MAPT). Uma vez confirmada em inspeção em voo (homologação), a radial de aproximação final, normalmente, não deverá mudar por causa de pequenas diferenças detectadas durante as inspeções em voo subsequentes.

Nas aproximações ILS, os critérios de separação de obstáculos no segmento final (interceptação do GP até a DA) seguem parâmetros diferentes das demais aproximações. Dessa forma, a análise de "clearance" de obstáculos deve ser realizada conforme prescrito no item **10.6.3.1"b"** até o início do segmento final e, então, prosseguir na rampa até a DA. Nas aproximações somente LOC, realizar a análise também conforme prescrito no item **10.6.3.1"b"**.

Nos procedimentos RNAV, o curso da aproximação final é aquele que liga os "waypoints" que determinam o segmento final, designado pelo especialista em controle de tráfego aéreo durante a elaboração do procedimento.

Medidas devem ser tomadas no sentido de alterar a aproximação final de um procedimento, quando o sinal do auxílio, orientação radar ou "waypoints" que definem o segmento final do procedimento RNAV não conduzirem a aeronave ao ponto de início de aproximação perdida (MAPT), devido às degradações técnicas.

NOTAS: 1 - O ângulo de cruzamento entre o curso da aproximação final para pouso direto e o prolongamento do eixo da pista, quando este cruzamento ocorrer a menos que 1.400 m da cabeceira prevista para o pouso, será, no máximo, de:

- **VOR/NDB/ LOC Isolado/RNAV:** 15º para as categorias de aeronaves C, D e E e 30º para as categorias A e B (ver Tabela **10-1**).
- **ILS CAT I:** 5° para todas as categorias de aeronaves.

2 - ILS CAT II/III e PAR: Deverão ser alinhadas com o eixo da pista.

10.6.3.3.2 SEGMENTO DE APROXIMAÇÃO PERDIDA

Um procedimento de aproximação perdida é constituído das seguintes fases: **a) -** Fase Inicial; **b) -** Fase Intermediária; e **c) -** Fase Final.

a) Fase Inicial

Começa no MAPT e termina no ponto onde a subida é iniciada (SOC). Nessa fase não se admitem curvas e a MOC prevista é a mesma do segmento de aproximação final.

b) Fase Intermediária

Fase em que a subida se mantém estabilizada, obedecendo a um gradiente nominal de 2,5 %, até que uma MOC de 164 ft seja obtida e possa ser mantida em todo o segmento. Nessa fase, a trajetória pode divergir até um máximo de 15º em relação à trajetória da fase inicial. Gradientes superiores a 2,5 % poderão ser utilizados e deverão constar da carta.

c) Fase Final

Começa ao atingir uma MOC de 164 ft e segue, a partir daí, obedecendo a uma rampa de 2,5% até o ponto em que se inicia nova aproximação, espera ou retorno ao voo em rota. Nessa fase, curvas mais acentuadas podem ser estabelecidas.

10.6.3.3.2.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

A inspeção em voo do segmento de aproximação perdida poderá ser efetuada ao final da primeira ou segunda fase, descritas nos itens **10.6.3.1"a"** e **"b"**. Uma aproximação perdida, em termos de inspeção em voo, nada mais é que uma subida com início no MAPT. Em vista disso, seu padrão de inspeção em voo obedecerá aos mesmos critérios previstos no item **10.6.1**, observado o seguinte:

(1) A inspeção em voo deverá ser efetuada, na fase inicial, voando-se 100 ft abaixo da MDA do segmento de aproximação final; e

(2) Nas fases intermediária e final, prosseguir num gradiente de 2,5 %, ou o gradiente publicado na carta até atingir a nova fase do voo prevista no procedimento.

10.6.3.4 PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO RNAV (GNSS)

Procedimentos de aproximação RNAV (GNSS) consistem de uma sequência de "waypoints" que conduzem ao segmento de aproximação final.

A inspeção em voo de novos procedimentos requer a entrada manual dos dados do procedimento, já que o mesmo não está contido na base de dados em uso para a navegação. A sequência completa de "waypoints" deve ser inserida no receptor GNSS ou no FMS para que a inspeção em voo possa ser efetuada.

NOTAS: 1 - Deve-se ter a máxima atenção ao inserir os dados manualmente, a fim de que sejam evitados erros de digitação. Portanto, toda a preparação para o voo deverá ser efetuada e conferida antes da decolagem.

2 - Quando da inspeção em voo com FMS, os demais sistemas de navegação de bordo deverão ser desabilitados, a fim de indicar a performance do procedimento com navegação por satélite unicamente.

3 - É fundamental que o PI se certifique de que as coordenadas inseridas no banco de dados estão corretas.

Adicionalmente aos requisitos previstos para os demais procedimentos, os procedimentos RNAV (GNSS) possuem as seguintes particularidades:

a) Precisão de "Waypoints"

Os "waypoints" estabelecidos no procedimento devem ser verificados quanto a sua correção e representação. Os "waypoints" "fly-by" e "fly-over" deverão ser verificados quanto à sua correta representação e aplicabilidade.

NOTA: Salvo necessidades operacionais específicas, o IAF, IF e FAF serão definidos por "fly-by waypoints" e o MAPT será definido por "fly-over waypoint".

(1) "Waypoint" (WP)

É a posição geográfica predeterminada, usada para definição de uma rota de navegação de área ou uma trajetória de uma aeronave que utiliza um sistema de navegação de área. Os "waypoints" podem ser definidos como "fly-by" ou "fly-over".

b) Precisão de Rumos

Onde aplicável, os rumos, conforme mostrados nos procedimentos de aproximação por instrumentos, devem ter sua precisão avaliada.

c) Precisão de Distância

As distâncias devem ter sua precisão verificada por meio de Sistema Posicionamento de Aeronave (SPA). As informações contidas na base de dados do sistema devem ser previamente validadas, de forma a se garantir a precisão das distâncias inseridas no procedimento.

d) Verificações Anteriores à Decolagem

Novos procedimentos devem ser avaliados antes da inspeção em voo, inserindo-se os "waypoints" no sistema de bordo e comparando as informações de distâncias, rumos e perfis verticais entre os "waypoints" com as informações contidas nas cartas.

e) Cobertura dos Auxílios

O especialista em controle de tráfego aéreo deverá apresentar à equipe de inspeção em voo as análises utilizadas na elaboração dos procedimentos. O PI deverá confirmar a cobertura dos diversos auxílios e identificar qualquer interferência ou efeitos dos multicaminhos.

(1) No caso de procedimentos baseados em informações de posição DME/DME, uma avaliação deve ser feita do impacto na solução de navegação de todos os sinais DME recebidos ao longo do curso estabelecido. A avaliação deve estabelecer:

(a) Quais DME proveem cobertura (considerando uma potência adequada do sinal) sobre a rota proposta – a finalidade é confirmar a cobertura assumida na elaboração do procedimento;

(b) Se a precisão de posição, utilizando-se as estações DME disponíveis é adequada para todos os pontos ao longo da rota – a finalidade é confirmar que os erros do sistema de navegação, assumidos pelo especialista em controle de tráfego aéreo, estão dentro de tolerância;

(c) Se algum DME é crítico para assegurar a cobertura adequada;

(d) Se algum DME tem efeito negativo na precisão da informação de posição;

(e) Se existe alguma interferência eletromagnética que tenha efeito negativo na recepção dos sinais; e

(f) Se existe alguma falsa informação devido a qualquer razão (**ex.:** multicaminhos).

(2) No caso de procedimentos GNSS, a cobertura é monitorada durante a operação por meio do Sistema Autônomo de Monitoração da Integridade do Receptor (RAIM). A avaliação deve observar se:

(a) Uma precisão adequada de posicionamento horizontal é alcançada com a disponibilidade de RAIM;

(b) Existe alguma interferência eletromagnética que tenha um efeito negativo na recepção dos sinais; e

(c) Existe algum ângulo mínimo de mascaramento, devido a aspectos topográficos, associados ao procedimento.

f) Previsão da Função RAIM

(1) Deverá ser verificada a previsão de disponibilidade da função RAIM para apoiar procedimento de aproximação RNAV (GNSS) durante a inspeção em voo.

(2) Caso haja alarme de RAIM, o PI deverá interromper a inspeção em voo até que a anomalia ou a interferência deixe de existir.

g) Indícios de Interferência

(1) Uma avaliação acurada de possíveis interferências na faixa de frequência utilizada pelo GNSS só pode ser feita utilizando-se equipamentos específicos (analisador de espectro eletromagnético, por exemplo).

Embora não exista tolerância de inspeção em voo aplicada a anomalias, estas poderão indicar problemas nos sinais do GNSS ou a existência de interferência no local onde se desenvolve o voo, tais como:

- Diluição Horizontal de Precisão (HDOP): acima de 4,0;
- Diluição Vertical de Precisão (VDOP): acima de 4,0;
- Número de satélites traqueados: abaixo de 5;
- Figura de Mérito Horizontal (HFOM): acima de 22 m;
- Razão Sinal/Ruído (SNR): inferior a 30 dB/Hz; ou
- Marcações absurdas e/ou inconstantes fornecidas pelo receptor de bordo.

(2) Se uma ou mais destas condições aparecerem durante a execução do procedimento, o voo deverá ser suspenso até que nova inspeção em voo comprove estarem sanadas as causas da anomalia ou interferência.

10.6.3.4.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS - RNAV (GNSS)

Além do previsto na **NOTA** do item **10.6.3.3**, segmentos alternativos ou adicionais de um procedimento RNAV (GNSS) devem ser avaliados até o ponto em que interceptam a parte do procedimento que já foi inspecionada. Cada procedimento deverá ser avaliado pelo menos uma vez, em sua totalidade.

O procedimento RNAV (GNSS), além do previsto nesta Seção, deve ser verificado conforme os seguintes critérios:

a) Segmentos de Aproximação Inicial e Intermediário

A avaliação deverá verificar a performance do procedimento e a recepção do sinal dos satélites nestes segmentos.

NOTA: A recepção dos sinais dos satélites pode ser interrompida durante a inclinação da aeronave ou mascarada pelas elevações do terreno. Quando isso ocorrer, o procedimento pode requerer uma modificação. Podem ocorrer casos em que as modificações não solucionem o problema de recepção dos sinais e, neste caso, o procedimento deve ser reprovado.

b) Segmento de Aproximação Final

A avaliação deverá verificar se a performance do procedimento, a trajetória do FAS, o rumo do segmento de aproximação final, a recepção do sinal dos satélites e a recepção do enlace de dados posicionam a aeronave em uma posição confortável para o pouso. Além disso, a avaliação deverá confirmar o alinhamento horizontal e o ângulo da trajetória de planeio.

No caso de procedimentos que utilizam somente navegação lateral, esse segmento deve ser avaliado até o MAPTWP ("Waypoint" de Aproximação Perdida), ao passo que o procedimento com orientação vertical deve ter o seu segmento de aproximação final avaliado até a DA/DH.

c) Segmento de Aproximação Perdida

A avaliação deverá verificar a performance do procedimento e a recepção do sinal dos satélites, caso os mesmos tenham sido utilizados para definição desse segmento.

10.6.3.5 PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO RNAV (GNSS / ILS)

10.6.3.5.1 GENERALIDADES

Os procedimentos de aproximação de precisão (ILS) utilizarão a navegação RNAV nos segmentos inicial e intermediário até o Ponto de Aproximação Final (FAP), onde será designado um "waypoint" do tipo "Fly-by". Nesse ponto, a aeronave, já alinhada com o rumo do LOC, interceptará o GP, prosseguindo no segmento final da aproximação ILS até o ponto de aproximação perdida (MAPT), coincidente com a DA, onde a aeronave retornará à navegação RNAV, caso ocorra uma aproximação perdida.

10.6.3.5.2 PROCEDIMENTOS APROVADOS – RNAV (GNSS / ILS)

a) Os procedimentos e requisitos para a inspeção em voo dos segmentos de aproximação inicial, aproximação intermediário e aproximação perdida serão os mesmos utilizados para os procedimentos RNAV (GNSS);

b) Os procedimentos e os requisitos para a inspeção em voo do segmento de aproximação final (fase de precisão) serão os mesmos utilizados para os procedimentos ILS;

c) Quando a aeronave ultrapassar o "waypoint" do FAP, a navegação prosseguirá por meio do ILS, ou seja, abandonará a navegação RNAV e prosseguirá até o MAPT (DA); e

d) Na Altitude de Decisão (DA), onde se localiza o MAPT do procedimento ILS, os procedimentos e requisitos para a inspeção em voo do segmento de aproximação perdida retornarão à navegação RNAV.

10.6.3.6 PROCEDIMENTOS COM GUIA VERTICAL BAROALTIMÉTRICA (APV/BARO-VNAV)

10.6.3.6.1 GENERALIDADES

O procedimento APV/BARO-VNAV acrescenta a possibilidade de realização de aproximações com guia vertical aos procedimentos com guia lateral (RNAV) sem, contudo, atender aos requisitos previstos para operações de aproximação de precisão.

Um sistema de navegação BARO-VNAV apresenta um guia vertical calculado, com um ângulo de Trajetória Vertical Especificado (VPA), normalmente de 3º.

Os parâmetros de uma aproximação com guia vertical utilizando o Baroaltímetro são baseados nos critérios de performance das aeronaves, em que são computados o Erro do Sistema de Navegação (NSE) e o Erro da Tolerância Técnica de Voo (FTE), sendo o Erro Total (TSE) a média quadrática destes erros.

A Tabela **10-4**, a seguir, relaciona os requisitos de performance aplicáveis aos procedimentos BARO-VNAV:

SISTEMA DE NAVEGAÇÃO	PERFORMANCE LATERAL	PERFORMANCE VERTICAL
RNP APCH (RNAV GNSS) com BARO-VNAV	Baseado em GNSS: – NSE: 220m (95%); e – TSE: 0,3 NM	Baseado em Barômetro: – NSE: Não definido; e – TSE: Equivalente à aproximação de "não-precisão" (250 ft).

Tabela 10-4

10.6.3.6.2 PROCEDIMENTOS APROVADOS – APV/BARO-VNAV

a) Apesar do ângulo ótimo de descida para as aproximações BARO-VNAV ser de 3º, quando, por razões técnicas e/ou operacionais, não for possível utilizar uma rampa ótima, este ângulo poderá ser elevado até o máximo de 3,5º. Uma vez determinado o ângulo vertical de aproximação, a variação máxima permitida será de 0,1º para mais ou para menos.

b) Com a navegação vertical baseada na pressão barométrica, a margem mínima de liberação de obstáculos (MOC) sofre influência direta da temperatura atmosférica, em razão da aproximação das linhas isobáricas em baixas temperaturas. Diante de temperaturas muito baixas, a rampa nominal de 3º pode sofrer redução, resultando na diminuição das alturas mínimas. Por essa razão, as equipes de inspeção em voo deverão observar a temperatura mínima para a execução dos procedimentos BARO-VNAV, publicadas nas IAC correspondentes.

c) A inspeção em voo do procedimento BARO-VNAV será dividida em 2 (duas) etapas, sendo a primeira referente à verificação da correção das informações contidas na carta e do "flyability" do procedimento, e a segunda, quando for avaliada a "clearance" do procedimento.

d) Na primeira etapa da inspeção em voo do procedimento BARO-VNAV, deverá ser considerado o seguinte:

(1) O procedimento de aproximação deverá ser voado, preferencialmente, com as suas informações já inseridas no banco de dados do sistema de navegação da aeronave, por meio do cartão de atualização do "Flight Management System" (FMS);

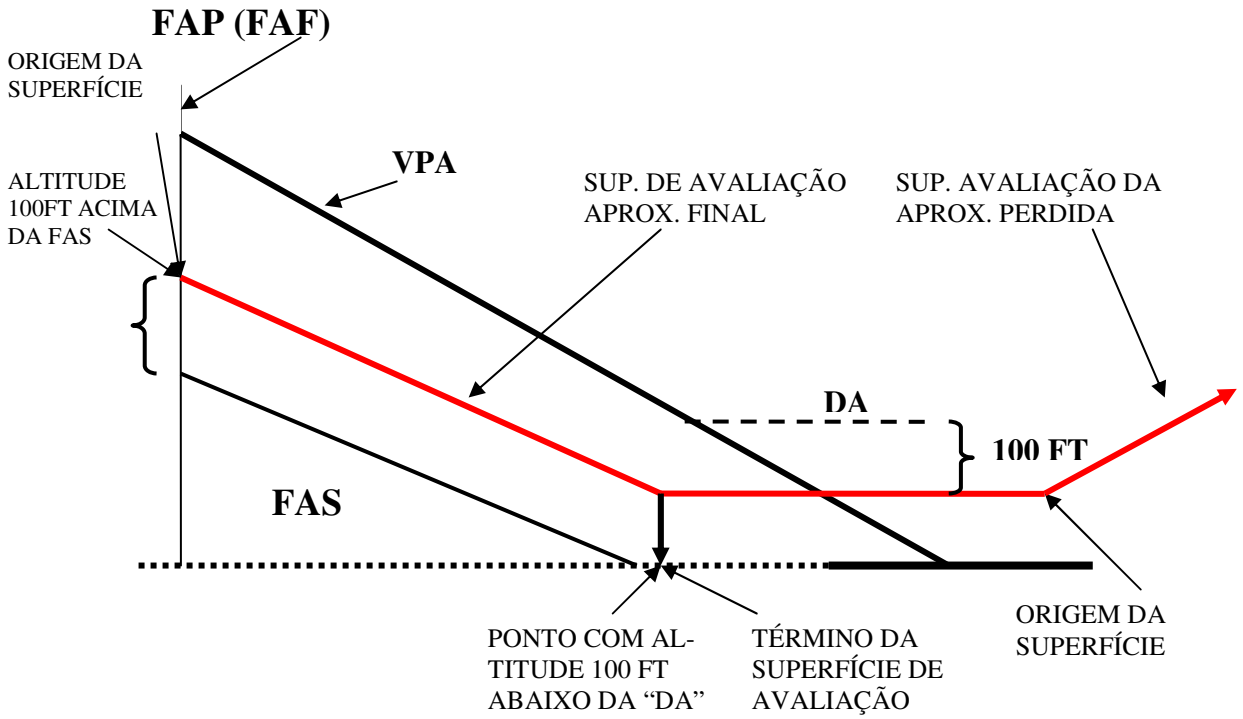
(2) Caso tais informações ainda não estejam disponíveis, os dados deverão ser inseridos manualmente no FMS pelo Piloto-Inspetor (PI);

(3) Deverá ser dada preferência ao voo utilizando-se o piloto automático, a fim de avaliar a transição para o segmento final com guia vertical;

(4) Para a verificação do procedimento BARO-VNAV não será necessária a montagem de SPA e nem de gravação/impressão de dados por parte do Operador de Sistemas de Inspeção em Voo (OSIV); e

(5) Durante a realização do voo, deverá ser verificado também o "RAIM PREDICTION", na configuração APPR, e a habilitação do modo "APPROACH" (a letra "A" na página inicial do modo NAV). Caso o sistema não habilite automaticamente o modo "A", o PI deverá fazê-lo, modificando o modo na página "NAV DATA" do FMS.

e) Na segunda etapa da inspeção em voo do procedimento BARO-VNAV, para a verificação da "clearance" somente o segmento de aproximação final deverá ser avaliado (Figura **10-3**), uma vez que os segmentos inicial e intermediário são comuns aos do procedimento LNAV (RNAV - GNSS). Para tanto, o PI deverá seguir os passos descritos a seguir:



Perfil da superfície de avaliação da "clearance"
Figura 10-3

(1) O PI deverá planejar no FMS um voo ponto a ponto, de acordo com a ficha cadastro do procedimento (Tabela **10-5**). Este voo também deverá ser realizado com a precisão de aproximação, habilitada por meio do "MENU NAV" e "NAV DATA", no FMS da aeronave;

(2) Inicia-se o voo, estabilizado no curso da aproximação final, sobre o FAF (FAP), a uma altitude de 100 ft acima do FAS (Segmento de Aproximação Final), que é a superfície de avaliação limitadora dos obstáculos do procedimento BARO-VNAV, conforme previsto no Manual para Elaboração de Procedimentos VFR e IFR, Doc 8168-Vol II, da OACI;

(3) Mantendo uma razão de descida constante para um ponto definido na aproximação final do procedimento, codificado por distância da cabeceira ou coordenadas, que deverá ser bloqueado 100 ft abaixo da DA;

(4) Em seguida, a aeronave manterá o voo nivelado (100 ft abaixo da DA) até interceptar a superfície de avaliação do segmento de aproximação perdida, que será definido por um ponto, codificado por distância da cabeceira ou coordenadas;

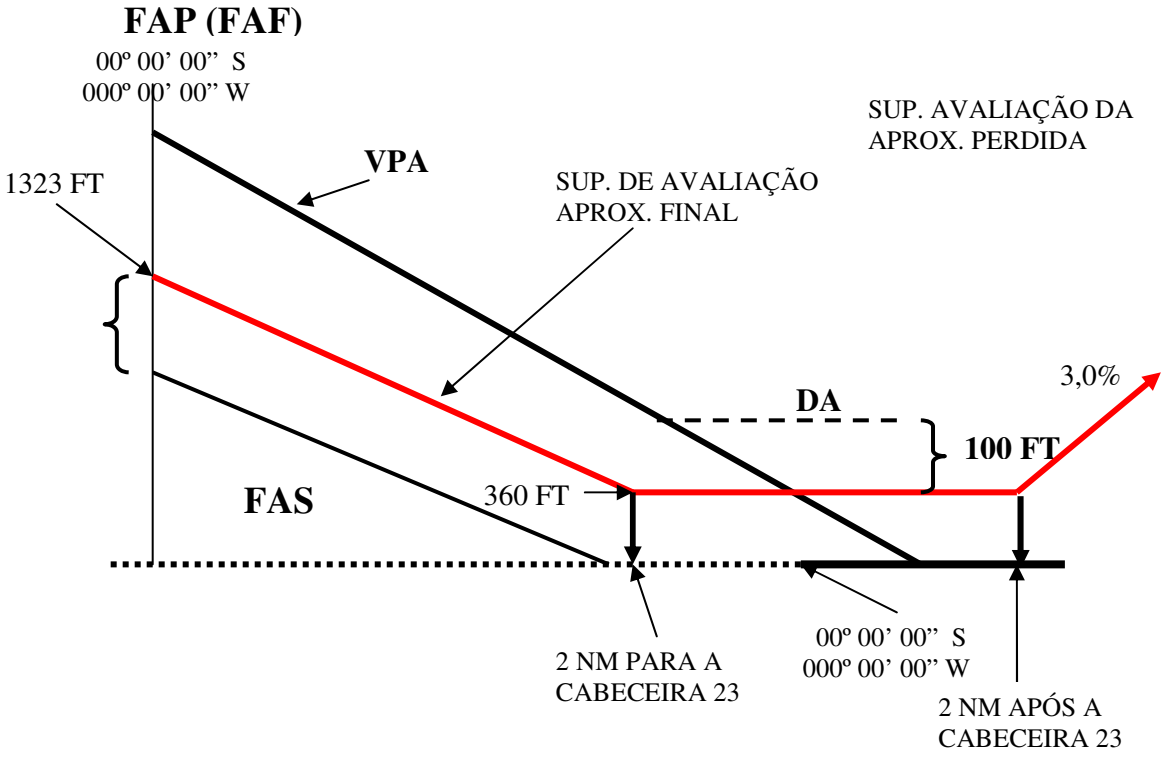
(5) Sobre o ponto descrito no item anterior, a aeronave deverá iniciar uma subida mantendo o gradiente padrão de 2,5%, ou aquele publicado na ficha de cadastro do procedimento (Tabela **10-5**); e

(6) Durante o voo do trecho descrito acima, não deverá haver obstáculos na mesma altitude da aeronave.

f) Além dessas características inerentes aos procedimentos com guia vertical, todos os outros itens, comuns a um procedimento de aproximação RNAV, deverão ser inspecionados conforme prescrito neste Capítulo, inclusive no que diz respeito às tolerâncias. A Tabela **10-5** apresenta um exemplo para criação da superfície de avaliação de "clearance" e a Figura **10-4** apresenta um exemplo de aplicabilidade de valores para a definição da superfície de avaliação de "clearance".

BARO-VNAV RWY 23 SBVT			
COORDENADAS FAF (FAP)	00º 00' 00" S 00º 00' 00" W		
COORDENADAS CABECEIRA 23	00º 00' 00" S 00º 00' 00" W		
AVALIAÇÃO DA "CLEARANCE"			
PONTO	ORIGEM DA SUPERFÍCIE DE AVALIAÇÃO DA APROXIMAÇÃO (**INÍCIO DA DESCIDA**)	TÉRMINO DA SUPERFÍCIE (**NIVELAMENTO**)	INÍCIO DA SUPERFÍCIE DE AVALIAÇÃO DA APROXIMAÇÃO PERDIDA (**INÍCIO DA SUBIDA**)
LOCALIZAÇÃO	FAP (FAF)	2,0 NM (DISTÂNCIA PARA A RWY 23)	2,0 NM (DISTÂNCIA APÓS A RWY23)
ALTITUDE	1.323 ft	360 ft	360 ft
GRADIENTE DE SUBIDA	-	-	3,0 %

Criação da superfície de avaliação de "clearance"
Tabela 10-5



Aplicabilidade de valores para a definição da superfície de avaliação de "clearance"
Figura 10-4

10.6.4 PROCEDIMENTOS DE ESPERA E FIXOS

O controle de obstáculos dentro de cada procedimento de espera deverá assegurar a adequação da altitude mínima de espera (MHA). Observações visuais para verificação de obstáculos devem ser realizadas durante as inspeções em voo dos auxílios. Passagens adicionais podem ser requeridas para investigar outros obstáculos questionáveis ou terreno que possa influenciar a MHA. A parte da carta que apresenta o procedimento de espera pode ser usada como meio de esclarecer se determinado obstáculo está dentro ou fora da área considerada.

A performance dos auxílios (nível dos sinais, alinhamento da radial no fixo e estrutura da radial da aerovia/rota) deverá ser mantida dentro das tolerâncias previstas nos fixos de espera. Se isso puder ser determinado por meio de dados arquivados, nenhuma inspeção em voo posterior necessitará ser realizada, a menos que o controle de obstáculos precise ser confirmado.

Seção III

TOLERÂNCIAS

10.7 TOLERÂNCIAS

Os procedimentos de navegação aérea deverão ser seguros, práticos, com o mínimo de trabalho de nacele e facilmente interpretados. Os auxílios de apoio deverão atingir as tolerâncias previstas nos Capítulos apropriados deste Manual.

Qualquer parâmetro encontrado fora de tolerância, durante as inspeções em voo, implicará a revisão da homologação ou suspensão do procedimento. O restabelecimento seguirá os mesmos padrões previstos para a Inspeção em Voo de Homologação.

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Integridade do Banco de Dados		
1.1 Segmentos de um Procedimento STAR e SID RNAV (GNSS)		**a -** Rumo para o próximo "WP": Deverá estar dentro de ± 2º, sendo que toda vez que a precisão de rumo ultrapassar ± 1º, tal fato deverá constar do Relatório Final de Inspeção em Voo, com o detalhamento da declinação magnética e com o rumo verdadeiro calculados pelo FMS da aeronave de inspeção em voo. **b -** Distância para o próximo "WP": Até 10 NM ± 0,1 NM De 10 a 40 NM ± 0,2 NM De 40 a 100 NM ± 0,3 NM Acima de 100 NM ± 0,5 NM **NOTA:** Quando não houver representação de décimo de milha na carta, a tolerância a ser aplicada será de 1 NM.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1.2 Segmentos de Aproximação Inicial e Intermediário **1.2.1** Rumo para o próximo "WP" **1.2.2** Distância para o próximo "WP" **1.3** Segmento de Aproximação Final **1.3.1** Rumo para o próximo "WP" **1.3.2** Distância para o próximo "WP" **1.4** Segmento de Aproximação Perdida **1.4.1** Rumo para o próximo "WP" **1.4.2** Distância para o próximo "WP"		Todos os segmentos: **a -** Rumo para o próximo "WP": Dentro de ± 1º. **b -** Distância para o próximo "WP": Dentro de ± 0,1 NM.
2. Desempenho do Procedimento de Aproximação por Instrumentos		Os procedimentos devem ser seguros, práticos e facilmente interpretados com o mínimo de trabalho adicional de cabine.
3 "Clearance" de Obstáculos	10.4.2	De acordo com o previsto nesse item.
4 Acuracidade de "Waypoint" (HFOM) **4.1** Segmento Final		Deverá ser menor ou igual a 20 m.

Seção IV

ANÁLISE

10.8 ANÁLISE

Se durante a homologação de um procedimento ele não for considerado satisfatório, o PI deverá coordenar com o especialista em controle de tráfego aéreo presente as modificações necessárias, e inspecioná-lo conforme tais modificações. Quando procedimentos já existentes forem encontrados operando fora dos mínimos, o PI deverá proceder de acordo com o prescrito no Capítulo **7** deste Manual.

É importante certificar-se de que o controle de obstáculos foi verificado e que foi provida adequada "clearance" de obstáculos. O PI recomendará que a altitude mínima seja elevada, sempre que as características do solo ou outros fatores adversos justifiquem uma MOC maior que a prevista.

CAPÍTULO 11 - ROTAS ESPECIAIS E CARTAS VISUAIS

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
11.1	INTRODUÇÃO	11-1
11.2	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	11-1
11.3	PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO	11-1
11.3.1	Rotas Especiais para Aeronaves/Helicópteros (REA/REH)	11-1
11.3.1.1	Comunicações	11-1
11.3.1.2	Correspondência entre as Coordenadas Publicadas e as Respectivas Referências Visuais no Solo	11-1
11.3.1.3	Rumos Publicados	11-1
11.3.1.4	"Clearance" de Obstáculos e Desconforto Visual	11-1
11.3.2	Cartas de Aproximação Visual (VAC)	11-2
11.3.3	Análise e Relatórios	11-2

CAPÍTULO 11

ROTAS ESPECIAIS E CARTAS DE APROXIMAÇÃO VISUAL

11.1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos descritos neste Capítulo estabelecem os critérios de inspeção em voo a serem aplicados na inspeção em voo de Rotas Especiais para Aeronaves/Helicópteros (REA/REH) e Cartas de Aproximação Visual (VAC).

11.2 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

a) Durante o brifim para a inspeção em voo, o especialista em tráfego aéreo colocará o PI a par de todos os dados contidos no procedimento, a fim de que a inspeção em voo atinja os objetivos propostos.

b) As cartas visuais deverão conter detalhes suficientes para navegar com segurança e identificar terreno proeminente e obstáculos.

11.3 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

11.3.1 ROTAS ESPECIAIS PARA AERONAVES/HELICÓPTEROS (REA/REH)

As REA/REH serão avaliadas durante a sua implantação (homologação) e nas Inspeções em Voo Periódicas, como previsto a seguir:

11.3.1.1 COMUNICAÇÕES

Efetuar a inspeção em voo na altitude máxima prevista para o corredor. As comunicações deverão ser claras, inteligíveis e livres de ruídos.

11.3.1.2 CORRESPONDÊNCIA ENTRE AS COORDENADAS PUBLICADAS E AS RESPECTIVAS REFERÊNCIAS VISUAIS NO SOLO

Verificar a correspondência entre as coordenadas previstas nas cartas e as respectivas referências visuais no solo. Verificar, também, se as cartas permitem fácil identificação da referência no solo.

11.3.1.3 RUMOS PUBLICADOS

Efetuar a inspeção em voo nos rumos previstos nas cartas e compará-los com o rumos do SPA de bordo.

11.3.1.4 "CLEARANCE" DE OBSTÁCULOS E DESCONFORTO VISUAL

Efetuar a inspeção em voo na altitude mínima prevista para o corredor e verificar se livra todos os obstáculos com segurança.

11.3.2 CARTAS DE APROXIMAÇÃO VISUAL (VAC)

As VAC serão avaliadas na sua homologação e de acordo com o previsto nos itens **4.7.7** ou **5.2**.

Essas cartas, normalmente, são publicadas quando, por qualquer motivo, o perfil de voo não segue o previsto no item **10.9** (Circuito de Tráfego Padrão), da ICA 100-12 "Regras do Ar e Serviços de Tráfego Aéreo", do DECEA.

11.3.3 ANÁLISE E RELATÓRIOS

Nos relatórios de inspeção em voo deverão constar todas as observações do PI, referentes à inspeção em voo, as quais serão analisadas pelo Órgão Regional. Ver também a Seção **II** do Capítulo **7**.

CAPÍTULO 12 - RADIOFAROL ONIDIRECIONAL EM VHF / EQUIPAMENTO RADIOTELEMÉTRICO (VOR / DME)

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
	Seção I - GENERALIDADES	
12.1	**INTRODUÇÃO**	**12-1**
12.2	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	12-1
12.2.1	Equipe de Manutenção/Engenharia	12-1
12.2.2	Equipe de Inspeção em Voo	12-1
12.3	INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA	12-1
12.4	EQUIPAMENTO RESERVA	12-2
12.5	ENERGIA SECUNDÁRIA	12-2
12.6	INDICADOR DE "STATUS"/CONTROLE REMOTO	12-2
12.7	PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA	12-2
12.8	AJUSTES	12-2
12.9	GRAVAÇÕES, RELATÓRIOS E NOTAM	12-2
	Seção II - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO	
12.10	**LISTA DE VERIFICAÇÃO**	**12-3**
12.11	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	12-4
12.11.1	Identificação	12-5
12.11.2	Espalhamento de Frequência	12-5
12.11.3	Precisão de Distância	12-5
12.11.3.1	Informação Errônea de Distância	12-5
12.11.4	Orientação e Rotação	12-6
12.11.5	Radial de Referência	12-6
12.11.5.1	Alinhamento	12-7
12.11.6	Níveis de Modulação	12-7
12.11.7	Efeito de Polarização Vertical	12-7
12.11.8	Monitor	12-8
12.11.8.1	Intervalo para Inspeção em Voo	12-8
12.11.8.2	Procedimentos Aprovados	12-8
12.11.8.3	Transmissores com Monitores Operando em Paralelo	12-9
12.11.8.4	Transmissores com Monitores Independentes	12-9
12.11.9	Órbitas	12-10
12.11.9.1	Órbita de Alinhamento	12-10
12.11.9.2	Órbita de Cobertura	12-11
12.11.10	Radiais de Terminal	12-12
12.11.10.1	Radiais de Aproximação	12-12
12.11.10.2	Radiais de Aproximação Perdida	12-13
12.11.10.3	Radiais de Saída Padrão por Instrumentos (SID)/Chegada Padrão por Instrumentos (STAR)	12-13

12.11.11 Radiais de Rota 12-13
12.11.12 Nível de Sinal Recebido/Cobertura 12-14
12.11.13 Ponto de Teste de VOR no Aeródromo 12-14

Seção III - TOLERÂNCIAS

12.12 TOLERÂNCIAS 12-17

Seção IV - ANÁLISE

12.13 ANÁLISE 12-20
12.13.1 Estrutura de Curso 12-20
12.13.1.1 “Roughness”, “Scallopings” e “Bends” 12-20
12.13.1.2 Aplicação de Tolerâncias 12-22
12.13.1.3 Relatórios 12-23
12.13.2 Análise do DME com Osciloscópio 12-23
12.13.2.1 Trem de Identificação 12-23
12.13.2.2 Pulsos DME 12-24
12.13.2.3 Reflexões 12-24

CAPÍTULO 12

RADIOFAROL ONIDIRECIONAL EM VHF / EQUIPAMENTO RADIOTELEMÉTRICO (VOR / DME)

Seção I

GENERALIDADES

12.1 INTRODUÇÃO

O VOR é um auxílio à navegação aérea de curta distância. O sistema VOR compreende o equipamento de transmissão de solo e o receptor a bordo da aeronave. Provê indicação de curso entre as antenas de solo e de bordo em qualquer azimute selecionado pelo piloto.

O DME é uma evolução das técnicas de radar, em que a distância é determinada pelo tempo de ida e volta de pulsos (sinais) de RF entre dois pontos. Entretanto, em vez de serem utilizados tubos de raios catódicos como indicadores em medidas de distância com fins de navegação aérea, são usados mostradores numéricos de leitura imediata.

Esses dois auxílios operando integrados formam o Sistema RHO/THETA de Navegação Aérea, com o DME provendo informação de distância (RHO) e o VOR, informação de azimute (THETA).

12.2 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

Ver o item **6.3**.

12.2.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA

Os componentes das equipes que atuarão em terra devem observar o especificado no item **6.3.1**.

12.2.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

Preparar-se para a inspeção em voo de acordo com o item **6.3.2.**

12.3 INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA

A interferência de frequência deverá ser verificada em todas as fases da inspeção em voo. O analisador de espectro deverá ser utilizado toda vez que houver suspeita de interferência de radiofrequência no espectro utilizado, a fim de pesquisar a existência de irradiação eletromagnética indesejável.

Se for constatada interferência, deverá ser informado no relatório do auxílio: nível de sinal da interferência, coordenadas de onde foi encontrada (ou localização), altitude e tipo de interferência (ruído, rádio, conversa celular etc.).

Quando houver suspeita de interferência de radiofrequência, o OSIV deverá utilizar o analisador de espectro com o auxílio ligado e desligado, avaliando e comparando os resultados.

12.4 EQUIPAMENTO RESERVA

Ver o item **6.4.7**. Quando instalado, seu desempenho deverá ser verificado em todos os itens propostos na lista de verificação, exceto naqueles específicos para um só transmissor.

12.5 ENERGIA SECUNDÁRIA

Ver o item **6.4.8**. Os itens a serem verificados são: alinhamento de curso (uma radial, preferencialmente, uma aproximação), estrutura de curso, identificação e precisão de distância.

As inspeções em voo deverão ser feitas na mesma altura e sobre o mesmo curso inspecionado com a energia primária.

12.6 INDICADOR DE "STATUS"/CONTROLE REMOTO

Quando instalado(s), o PI deverá consultar o órgão de controle/manutenção quanto ao(s) seu(s) funcionamento(s) e registrar no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

12.7 PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Os procedimentos de navegação aérea serão avaliados de acordo com o previsto no Capítulo **10**.

12.8 AJUSTES

De acordo com o previsto no item **6.4.11**.

12.9 GRAVAÇÕES, RELATÓRIOS E NOTAM

Ver o Capítulo **7**.

Seção II

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

12.10 LISTA DE VERIFICAÇÃO

A lista de verificação especifica os itens a serem inspecionados em cada tipo de inspeção em voo em particular.

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	I N S P E Ç Ã O				
		AVAL	HOM	PER	TROCA ANT/ EQUIP	TROCA FREQ
Identificação	12.11.1		X	X	X	X
Espalhamento de Frequência	12.11.2		X	X	X	X
Precisão de Distância	12.11.3		X	X	X	X
Orientação e Rotação	12.11.4	X	X	X	X	X
Radial de Referência:	12.11.5					
Alinhamento	12.11.5.1	X	X	X	X	X
Níveis de Modulação	12.11.6	X	X	X	X	X
Polarização Vertical (Somente um Tx)	12.11.7	X	X	(a)	X	X
Monitor	12.11.8		X	(b)	X	X
Órbitas	12.11.9					
Alinhamento	12.11.9.1	X	X	X(a)	X	X
Cobertura	12.11.9.2	X	X(e)		X(c)	X(e)
Radiais de Terminal	12.11.10					
Aproximação	12.11.10.1	X	X	X	X	X
Aproximação Perdida	12.11.10.2	X	X	(a)	X	X
Saída Padrão por Instrumentos (SID) / Chegada Padrão por Instrumentos (STAR)	12.11.10.3		X	(h)	X	X
Radiais de Rota	12.11.11		X	(i)	X	X

LISTA DE VERIFICAÇÃO (Continuação)

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	I N S P E Ç Ã O				
		AVAL	HOM	PER	TROCA ANT/ EQUIP	TROCA FREQ
Nível de Sinal Recebido/Cobertura	12.11.12	X	X	X	X	X
Ponto de Teste de VOR no Aeródromo	12.11.13		X	(a)	X	X
Interferência de Frequência	12.3		X	X	X	X
Equipamento Reserva	12.4 6.4.7		X(d)	X	X	X
Energia Secundária	12.5 6.4.8		X(f)	(g)		
Indicador de "Status"/Controle Remoto	12.6 6.4.9		X	X	X	X
Procedimentos de Navegação Aérea	12.7		X	(h)		

NOTAS: **(a) -** Anualmente, para auxílio com periodicidade de até 12 (doze) meses. Além desse período, de acordo com a periodicidade do auxílio.

(b) - De acordo com o especificado no item **12.11.8.1**.

(c) - Voar um arco de órbita de 90º e comparar os resultados com os da Inspeção em Voo de Homologação.

(d) - Ver os itens **6.4.7** e **12.4**.

(e) - Efetuar um arco de 180º em cada transmissor.

(f) - Ver os itens **6.4.8** e **12.5**.

(g) - Quando requerido pela equipe de manutenção/engenharia.

(h) - Ver o item **10.5**.

(i) - A periodicidade é de 36 (trinta e seis) meses.

12.11 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

A inspeção em voo de DME é, normalmente, efetuada em conjunção com as inspeções em voo dos auxílios VOR, com os quais estão associados.

Para a utilização de sistema de posicionamento de aeronave (SPA) ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**.

12.11.1 IDENTIFICAÇÃO

A identificação deverá estar no ar para a verificação inicial e, também, nos limites de cobertura.

O sinal de identificação deverá ser verificado quanto à correção, clareza e possível interferência na estrutura de curso. Observar cuidadosamente a gravação da estrutura de curso para determinar se a identificação em código causa qualquer interferência. Se os resultados não forem conclusivos, devido a "roughness", a mesma radial deverá ser novamente voada com a identificação desligada. Uma comparação das duas gravações deverá indicar se a identificação está ou não afetando o curso. Se for notada qualquer interferência, a manutenção deverá ser, imediatamente, informada para a correção adequada.

Para os auxílios identificados por Código Morse, a correspondência deverá ser de 3 (três) identificações de VOR para 1 (uma) de DME.

12.11.2 ESPALHAMENTO DE FREQUÊNCIA

Nas aeronaves equipadas com receptores que possibilitem medir o desvio de frequência, este procedimento deverá ser efetuado (em ambos os transmissores) quando da inspeção em voo inicial da identificação.

12.11.3 PRECISÃO DE DISTÂNCIA

A precisão de distância, sempre que possível, deverá ser efetuada em voo. Para a obtenção da precisão de distância, tanto em voo como no solo, poderá ser utilizado o GPS, outro SPA de bordo com precisão superior ao DME inspecionado ou o método do PVS.

Além disso, a precisão de distância poderá ser verificada durante a inspeção em voo de radiais, órbitas, procedimentos de aproximação e de fixos DME com distância conhecida. Para ângulos superiores a 5º deverá ser computada a distância inclinada ("slant range"). A título de ilustração, um ângulo de 5º é equivalente a, aproximadamente, 1.000 ft AGL a 2 NM e 5.000 ft AGL a 10 NM.

12.11.3.1 INFORMAÇÃO ERRÔNEA DE DISTÂNCIA

Informações errôneas de distância poderão ocorrer num raio de 25 NM da antena, caso o auxílio esteja emitindo pulsos falsos de resposta.

Normalmente, os equipamentos transistorizados de bordo estão preparados de modo a rejeitar pulsos falsos de resposta.

Em caso de dúvida, deverá ser utilizado o osciloscópio. Se confirmada a existência de pulsos falsos, a manutenção deverá ser informada e o auxílio retirado de operação, até que o problema seja solucionado.

12.11.4 ORIENTAÇÃO E ROTAÇÃO

12.11.4.1 ORIENTAÇÃO

O azimute da aeronave em relação à estação deverá ser conhecido em todas as fases da inspeção em voo.

A orientação e a rotação poderão ser verificadas durante a inspeção da radial de referência e da órbita de alinhamento.

A orientação deverá ser verificada antes da rotação, visto que uma orientação incorreta poderá aparentar uma rotação incorreta.

12.11.4.2 ROTAÇÃO

Durante o voo, conforme o deslocamento da aeronave em relação ao VOR, a indicação de radial no instrumento deverá decrescer ou crescer continuamente.

12.11.5 RADIAL DE REFERÊNCIA

A radial de referência é aquela normalmente escolhida por ocasião da Inspeção em Voo de Avaliação de Local, conforme os seguintes critérios:

a) Estar situada em área de topografia que proporcione estrutura de curso com o mínimo de oscilação;

b) Uma vez escolhida, e se confirmada na Inspeção em Voo de Homologação, passará a ser a radial monitorada, sempre que possível; e

c) Preferencialmente, deverá ser escolhida uma das radiais 090, 180, 270 ou 360, ou próximo a estas. Esta radial será utilizada como referência para a verificação de diversos parâmetros em inspeções em voo subsequentes (alinhamento, modulações, precisão de distância DME etc.).

Em todas as inspeções em voo essa radial será utilizada para os ajustes de sinais, alinhamento e verificações do auxílio. Todos esses parâmetros deverão ser verificados e/ou ajustados entre 5 e 20 NM, desde que se obtenha sinais estáveis, afastando-se ou aproximando-se do auxílio, normalmente a 1.500 ft AGL. Alturas diferentes poderão ser utilizadas para prover melhor estrutura. Toda vez que se fizer necessária a confirmação de qualquer um dos parâmetros do equipamento, durante qualquer inspeção em voo, essa só será válida na radial de referência, entre 5 e 20 NM, e na altura apropriada.

Portanto, nas Inspeções em Voo de Homologação, os mínimos detalhes com relação à radial de referência, ajustes e verificações efetuadas deverão ser registrados nos formulários e relatórios adequados, a fim de fazerem parte do histórico do auxílio, bem como servirem de base para as inspeções em voo subsequentes.

12.11.5.1 ALINHAMENTO

O erro de alinhamento é calculado pelo SIV, comparando-se os sinais do receptor com o SPA de bordo.

12.11.6 NÍVEIS DE MODULAÇÃO

Caso os sinais apresentem oscilações constantes, utilizar a média gráfica para efetuar os ajustes dos sinais.

Os sinais que modulam a portadora em amplitude deverão ser verificados na radial de referência entre 5 e 20 NM, na altura adequada (normalmente 1.500 ft AGL). Todos os sinais deverão ser monitorados durante as demais fases da inspeção em voo.

Os três níveis individuais de modulação associados ao VOR são: 30 Hz AM, 30 Hz FM (ou razão de desvio da subportadora de 9960 Hz) e 9960 HZ AM da portadora de RF.

12.11.6.1 30 Hz FM

O sinal de 30 Hz FM, razão de desvio, é denominado **"fase de referência"** nos VOR convencionais. Nos VOR Doppler, este sinal é denominado **"fase variável"**.

Ao inspecionar VOR convencional, quando necessário, solicitar ajuste da **"razão de desvio"**. Este procedimento não se aplica aos VOR Doppler.

12.11.6.2 30 Hz AM

O sinal de 30 Hz AM é otimizado em 30 % e denominado **"fase variável"** nos VOR Convencionais. Nos VOR Doppler é denominado **"fase de referência"**.

Ao inspecionar qualquer tipo de equipamento, quando necessário, solicitar ajuste do **"30 Hz AM"**.

12.11.6.3 9960 Hz AM

O sinal de 9960 Hz AM é otimizado em 30 %. A modulação em amplitude do 9960 Hz na portadora de RF do VOR pode causar aparecimento da "bandeira de aviso (FLAG)", quando estiver com valor fora de tolerância para menos.

Ao inspecionar qualquer tipo de equipamento, quando necessário, solicitar ajuste do **"9960"**.

12.11.7 EFEITO DE POLARIZAÇÃO VERTICAL

12.11.7.1 MÉTODO PREFERIDO (GIRO DE 30º)

O efeito de polarização vertical (VP) será verificado em qualquer fase da inspeção em voo e em qualquer radial (normalmente é efetuado na radial de referência), entre 10 e 20 NM do auxílio, aproximando-se ou afastando-se da antena.

O método de avaliação preferido é girar a aeronave 30º em torno de seu eixo longitudinal (iniciar em qualquer lado), retornando momentaneamente ao voo reto e nivelado; depois, girar 30º para o lado oposto e retornar ao voo reto e nivelado. Devem ser evitados os desvios de curso e proa durante o procedimento. Os desvio de CP verificados durante o giro de 30º fornecerão o erro causado pela VP. Se for encontrada VP fora de tolerância

utilizando este método, será necessária uma segunda verificação, utilizando o método com curva de 360°.

12.11.7.2 MÉTODO PARA CONFIRMAÇÃO COM CURVA DE 360°

Um segundo método para se avaliar os efeitos da polarização é o método da curva de 360º com inclinação de 30º em torno de um ponto baseado no SPA de bordo ou PVS. A aeronave voará aproximando-se entre 10 e 20 NM do auxílio. Iniciar uma curva com inclinação de 30º perfazendo 360º exatamente sobre o ponto, terminando a curva exatamente sobre ele. Ativar o marcador de eventos no início, a cada 90º e ao término da curva. Se não houver VP, haverá a indicação de suave afastamento e retorno do CP para a indicação inicial de curso, variando somente a quantidade correspondente ao deslocamento da aeronave em relação ao ponto de partida inicial. Quaisquer afastamentos bruscos do CP podem ser atribuídos ao efeito de VP. Ao efetuar a análise, deverá ser levado em consideração o mascaramento dos sinais recebidos provocado pela asa da aeronave.

12.11.8 MONITOR

12.11.8.1 INTERVALO PARA INSPEÇÃO EM VOO

A primeira Inspeção em Voo Periódica após a Inspeção em Voo de Homologação, ou inspeção em voo equivalente, deverá incluir verificação de monitor.

A verificação dos monitores de VOR Classes **A** e **B** deverá ser efetuada em toda Inspeção em Voo Periódica ou equivalente. A verificação de monitor de VOR Classe **C** será efetuada alternadamente, ou seja, uma inspeção em voo sim e outra não.

NOTA: Além do previsto neste item, sua verificação deverá ser efetuada quando solicitada pelo GEIV, quando solicitada pela equipe de manutenção/engenharia e toda vez que o alinhamento da radial de referência variar mais de **1**° do alinhamento deixado na inspeção em voo anterior.

12.11.8.2 PROCEDIMENTOS APROVADOS

A verificação do monitor deverá ser efetuada no início da inspeção em voo e, preferencialmente, no solo.

NOTAS: 1 - Se a inspeção em voo do monitor for iniciada e não for possível confirmar o retorno do transmissor à posição **normal**, esse transmissor deverá ser retirado de operação.

2 - Se for constatada a necessidade de ajuste do(s) monitor(es) e não for possível realizá-lo, o sistema de monitoração deverá ficar inoperante e, consequentemente, o auxílio retirado de operação.

3 - Nos equipamentos TECNASA 100, em virtude do ajuste do monitor em "step", a posição de alarme deverá ser estabelecida em 0,9°, para ambos os lados.

12.11.8.2.1 VERIFICAÇÃO NO SOLO

A verificação do monitor poderá ser efetuada no solo, desde que os seguintes requisitos sejam atendidos:

a) Manter a linha de visada da antena do VOR;

b) Nível mínimo de sinal recebido de - 83 dBm;

c) Modulações estáveis e em tolerância;

d) Informação de CP estável; e

e) Distância mínima de 0,5 NM da antena do receptor de bordo para a antena do VOR.

NOTA: Se as modulações estiverem fora de tolerância, deverão ser ajustadas para os limites normais antes de se iniciar a verificação do monitor. Para ajustar o sinal de 30 Hz FM, ver o item **12.11.6.1**.

12.11.8.2.2 VERIFICAÇÃO EM VOO

A verificação do monitor também poderá ser efetuada em voo, utilizando-se o SPA de bordo.

12.11.8.2.3 Para qualquer método utilizado, o alinhamento deverá ser calculado com base nos dados registrados, determinando os pontos de alarme com as informações obtidas nas seguintes condições:

a) Com o curso na condição de operação **normal**;

b) Com o curso desviado para um ponto de **alarme**;

c) Com o curso desviado para o ponto de **alarme** no sentido oposto ao obtido em **"b"** acima;

d) Com o curso de volta à posição **normal** (o alinhamento deverá ser o mesmo obtido em **"a"** acima, sendo tolerável **0,2**°, se efetuado no solo, e **0,3**°, se efetuado em voo).

12.11.8.3 TRANSMISSORES COM MONITORES OPERANDO EM PARALELO

Para evitar que o auxílio seja retirado de operação devido a mau funcionamento do monitor, são instalados monitores duplos operando em paralelo. As condições fora de tolerância de cada transmissor são confirmadas por ambos os monitores antes que o transmissor seja trocado e/ou o auxílio seja retirado de operação. Uma vez estabelecidos os pontos de alarme para um dos monitores, o outro poderá ser ajustado por este, não havendo a necessidade de verificação de ambos. Nesta configuração, assim como o monitor único, verifique somente um transmissor para estabelecer os limites de alarme.

12.11.8.4 TRANSMISSORES COM MONITORES INDEPENDENTES

Para auxílios com esta configuração, cada transmissor é equipado com monitor. Em caso de alarme, o monitor do equipamento em operação fará a transferência para o outro. Esta configuração exige a inspeção em voo do monitor em cada transmissor.

12.11.9 ÓRBITAS

Este é o método mais eficiente a ser utilizado para análise do desempenho do auxílio. As informações obtidas nessas verificações serão utilizadas como referência para as futuras inspeções.

A velocidade deverá ser mantida constante durante toda a órbita.

Identificar todas as transições e todas as marcas de azimute do SPA. Registrar CP, FLAG, AGC e os níveis de modulação dos sinais de 30 Hz AM, 30 Hz FM e 9960 Hz AM.

Qualquer indicação de condição fora de tolerância, isto é, alinhamento, "roughness", "scalloping", "bend" e níveis de modulação, não servirá de base para uma restrição, a menos que esta seja confirmada em voo radial.

Caso seja encontrado, durante a órbita, alinhamento fora de tolerância, o valor a ser lançado nos relatórios será o obtido na confirmação em voo radial e tal fato deverá constar nas observações.

12.11.9.1 ÓRBITA DE ALINHAMENTO

Esta verificação é efetuada para se determinar a acuracidade e a melhor distribuição de erro de curso nos 360º de azimute.

O raio da órbita de alinhamento deverá ser de, no mínimo, 5 NM.

Em todas as inspeções em voo será efetuada uma órbita completa em cada transmissor (ver o item **12.10"(a)"**).

A órbita, preferencialmente, deverá ser voada no sentido anti-horário (CCW).

A altura da órbita deverá ser calculada para um ângulo entre 4º e 6º (ideal 5 º) acima do sítio, a fim de evitar interferências nas proximidades do auxílio (é importante observar a razão entre distância e altitude para evitar reflexões em ângulos baixos e áreas de sombreamento).

NOTAS: 1 - Nas Inspeções em Voo Periódicas deverá ser evitada a inserção de correções no VOR se os resultados obtidos estiverem dentro de tolerância. Caso a curva de erro esteja fora de tolerância, será efetuada correção pelo PI. Porém, se a curva de erro estiver deslocada, mas em tolerância, caberá ao GEIV planejar para a próxima inspeção em voo a correção necessária, baseado na análise do histórico do auxílio.

2 - Caso seja necessário efetuar correções**,** o desempenho do equipamento deverá ser verificado em voo. Se o resultado não for satisfatório, o mantenedor deverá efetuar realinhamento da estação.

3 - Se não for possível a realização da órbita de alinhamento, devido a fenômenos meteorológicos ou outros, inspecionar, pelo menos, duas radiais em cada quadrante, medindo-se o alinhamento a partir de 5 NM. Essas radiais deverão ser, preferencialmente, escolhidas entre as que apoiam procedimentos, rotas, aquelas que na inspeção em voo anterior tenham apresentado alinhamento marginal ou, ainda, as que apresentaram maiores desvios no "ground check".

OBS.: A substituição da órbita por alinhamentos radiais nas Inspeções em Voo de Avaliação de Local, Homologação, Restabele-

cimento, Após Manutenção Corretiva (realinhamento etc.); após correção de alinhamento no auxílio ou, ainda, troca de antena, só poderá ser efetuada quando determinada pelo GEIV.

12.11.9.1.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

O erro de alinhamento é calculado pelo SIV, comparando-se os sinais do receptor com o SPA de bordo nas radiais cheias (010, 020 etc.).

12.11.9.2 ÓRBITA DE COBERTURA

A altura selecionada para a órbita deverá ser baseada no relevo do terreno e nos critérios de "clearance" (MOC) para livrar todos os obstáculos, assim como manter o nível mínimo de sinal previsto, a identificação e a estrutura de curso dentro de tolerância em toda a área de utilização. A altura selecionada geralmente será de 1.000 ft AGL (2.000 ft em terreno montanhoso).

Em terreno montanhoso a altura da órbita também deverá fornecer "clearance" de 2.000 ft quanto aos obstáculos localizados a 5 NM além do raio da órbita, de maneira a diminuir as reflexões dos terrenos de topografia elevada. Se a altura tiver que ser aumentada além das descritas acima, de modo a fornecer nível de sinal recebido e/ou estrutura de curso dentro de tolerância, será estabelecida então a nova altura mínima para determinação da área de utilização, para a elaboração dos procedimentos de navegação aérea e para o tráfego aéreo em geral.

Esta verificação é efetuada para determinar a distribuição de erro de curso e a cobertura nos 360º de azimute. É principalmente feita para se obter dados de cobertura nas Inspeções em Voo de Avaliação de Local e de Homologação. Deverá ser voada uma órbita com raio de 40 NM (efetuar meia órbita em cada transmissor/"transponder"). Monitorar, constantemente, o par de pulsos de resposta do DME no osciloscópio.

Nas Inspeções em Voo de Homologação de DME conjugado com ILS, deverá ser voado um arco de órbita de 18 NM que abranja o Setor **2** do ILS (em cada "transponder"). Nas demais inspeções em voo, será verificado durante as aproximações.

Nas Inspeções em Voo de Homologação de DME instalado em plataformas marítimas, deverá ser voada uma órbita (meia órbita em cada "transponder", se houver equipamento reserva) com raio que atenda aos requisitos operacionais solicitados.

Quando parte da órbita for voada sobre água (auxílios próximos ao litoral) ou sobre terreno com declive acentuado a partir da antena do auxílio, a altura da órbita poderá ser ajustada para um nível que venha a ser mais baixo que 1.000 ft acima de algum terreno interferente. Todavia, a altura não deverá ser mais baixa que 1.000 ft AGL no raio da órbita, ou mais baixa que a requerida para manter o nível mínimo de AGC. O abandono dos padrões normais é permitido para se avaliar as alturas mais baixas de utilização para os auxílios que têm condições excepcionais de sítio.

NOTA: Durante os voos de órbita de cobertura, a aeronave deverá ser mantida o mais nivelada possível, a fim de se evitar o mascaramento da antena.

12.11.10 RADIAIS DE TERMINAL

12.11.10.1 RADIAIS DE APROXIMAÇÃO

Todas as avaliações deverão ser efetuadas nas altitudes previstas no procedimento, exceto o segmento de aproximação final. Esse segmento deverá ser avaliado do Fixo de Aproximação Final (FAF) ou Ponto de Aproximação Final (FAP), descendo para 100 ft abaixo da mais baixa Altitude Mínima de Descida (MDA) especificada, até o Ponto de Aproximação Perdida (MAPT). O curso de aproximação final é a radial eletrônica que conduz a aeronave ao ponto desejado (MAPT).

12.11.10.1.1 INSPEÇÕES EM VOO DE AVALIAÇÃO DE LOCAL E DE HOMOLOGAÇÃO

Será necessário medir o alinhamento médio da radial constante do procedimento (croqui) apresentado, com a finalidade de verificar se ela permite efetuar um pouso e/ou iniciar uma aproximação perdida com segurança (ver o item **10.6.3.3.1**).

Quando programado (devido à alteração do rumo magnético da radial), além das radiais de aproximação, deverão ser voadas radiais com defasagem de 5º para cada lado da aproximação final somente em um transmissor, a partir do FAF até o MAPT, e deverão ser analisadas usando-se os mesmos critérios utilizados para as demais radiais de aproximação. Quando não houver FAF, voar o segmento final a partir da curva do procedimento ou outro tipo de interceptação.

12.11.10.1.2 INSPEÇÕES EM VOO PERIÓDICAS E/OU EQUIVALENTES

Será necessário medir o alinhamento médio da radial publicada nas cartas de aproximação (IAC), com a finalidade de verificar se a radial eletrônica está em tolerância. Se for detectado que a radial de aproximação não mais conduz a aeronave ao MAPT, avaliar a possibilidade de inserir correção no VOR (ver o item **10.6.3.3.1**). No caso de impossibilidade de efetuar correção no auxílio, determinar uma nova radial e informar ao órgão de tráfego aéreo responsável, para as providências cabíveis.

NOTA: Caso a radial constante da IAC não ofereça segurança, proceder de acordo com o previsto na Seção **I** do Capítulo **7**.

Nessas inspeções, todos os parâmetros poderão ser verificados “inbound” ou “outbound”, desde que não se esteja avaliando procedimentos de navegação aérea.

12.11.10.1.3 GERAL

O erro de alinhamento da radial de aproximação, para efeito de análise, será a média aritmética dos valores encontrados a partir do FAF até o MAPT. Quando não houver FAF, realizar a análise a partir do FAP, até o MAPT ou até 1 NM do VOR, a fim de evitar erro de análise.

Quando da execução da radial de aproximação, deverão ser observados os seguintes parâmetros: alinhamento, nível de sinal recebido, estrutura e modulações.

Para DME, os nulos definidos como condição de perda de indicação de distância (“unlock”), usualmente acompanhados de queda brusca de sinal recebido e perda da indicação dos pares de pulsos no osciloscópio, não são permitidos nestas radiais. No caso de

um nulo ser encontrado, efetuar um voo na área afetada a uma altitude de 500 ft acima ou abaixo da altitude mínima do FAF e informar à equipe de manutenção, de forma que o problema possa, se possível, ser corrigido. Caso o nulo não possa ser corrigido por troca de antena ou ajuste de sua altura, um novo procedimento deverá ser confeccionado, de modo a evitar a área afetada. A verificação de nulo é requerida em apenas um dos "transponders".

12.11.10.2 RADIAIS DE APROXIMAÇÃO PERDIDA

O alinhamento deverá ser verificado "inbound" ou "outbound", dentro dos limites determinados para utilização do procedimento.

Quando da execução da aproximação perdida, deverão ser observados os seguintes parâmetros: alinhamento, nível de sinal recebido, estrutura e modulações.

A análise deverá ser levada em consideração a partir de 1 NM, devido à instabilidade dos sinais logo após o bloqueio do auxílio.

12.11.10.3 RADIAIS DE SAÍDA PADRÃO POR INSTRUMENTOS (SID) /CHEGADA PADRÃO POR INSTRUMENTOS (STAR)

Na Inspeção em Voo de Homologação, se constar dos requisitos operacionais, essas radiais deverão ser inspecionadas nas distâncias e altitudes necessárias para apoiar o procedimento. Durante a inspeção em voo deverão ser observados os seguintes parâmetros: nível de sinal recebido, identificação, estrutura e modulações. Quando da avaliação da radial do procedimento de Saída (SID), verificar também o alinhamento. Ver o item **10.5**.

Serão efetuadas inspeções em voo de vigilância toda vez que a aeronave de inspeção em voo estiver utilizando estes procedimentos.

12.11.11 RADIAIS DE ROTA

As radiais de rota poderão ser inspecionadas aproximando-se ("inbound") ou afastando-se ("outbound"). Na Inspeção em Voo de Homologação essas radiais deverão ser inspecionadas em uma altura mínima de 1.000 ft (2.000 ft em terreno montanhoso) acima do terreno ou obstrução mais alta ao longo de seu curso, até 40 NM ou até um fixo determinado. Alturas maiores poderão ser utilizadas para se obter o nível mínimo de sinal previsto e/ou estrutura em tolerância (MRA).

A radial de rota poderá ser inspecionada em apenas um transmissor (alternando o transmissor nas Inspeções em Voo Periódicas), porém o alinhamento deverá ser verificado em ambos os transmissores. No limite da cobertura deverá ser verificada a identificação e efetuada a leitura dos sinais.

Nas Inspeções em Voo Periódicas ou equivalentes voar as aerovias, rotas fora de aerovias ou segmentos de rotas publicados, no nível mínimo da aerovia ou nível mínimo de recepção por visada rádio, o que for maior, até a distância prevista para sua utilização. Caso haja requisitos operacionais para estas radiais além dos padrões de inspeção em voo, elas deverão ser avaliadas até as distâncias previstas nas altitudes requeridas.

NOTA: Durante as inspeções em voo de radiais de rota em que houver resultados deficientes com relação ao alcance do DME nos voos "outbound", deverá ser confirmado "inbound", devido ao posicionamento da antena do DME na aeronave de inspeção em voo.

Voar a radial eletrônica e registrar a posição da aeronave por meio de referências no solo ou SPA. As mudanças de proa devem ser apenas as necessárias para se manter o CP centralizado. Quaisquer mudanças significativas de proa devem ser registradas para facilitar a análise.

Registrar os sinais de CP, FLAG e nível de sinal recebido. Verificar o alinhamento, identificação e estrutura de curso, entre 5 e 20 NM.

Nas Inspeções em Voo de Homologação somente de DME, caso existam radiais de rota, verificar somente uma radial por quadrante. As demais rotas deverão ser verificadas (uma para cada inspeção em voo) nas Inspeções em Voo Periódicas subsequentes.

12.11.12 NÍVEL DE SINAL RECEBIDO/COBERTURA

A cobertura de um VOR é considerada como sendo a área utilizável dentro de 40 NM e é determinada durante as várias fases da inspeção em voo. Quando o auxílio for utilizado além das 40 NM, é necessário efetuar voos adicionais nas distâncias e altitudes requeridas, a fim de atender a requisitos operacionais. Não obstante, nenhuma restrição será expedida para um auxílio em função de tais voos adicionais de cobertura.

Quando certas áreas do auxílio não puderem ser utilizadas por causa de "roughness", "scalloping", "bends", alinhamento e/ou interferência fora de tolerância, resultará em uma restrição.

Para o DME, além da perda de indicação de distância ("unlock"), que pode ser causada por baixo nível de sinal, a interferência de frequência poderá tornar o auxílio "não utilizável" em certas áreas.

12.11.13 PONTO DE TESTE DE VOR NO AERÓDROMO

Os pontos de teste de VOR no aeródromo deverão, a princípio, estar no pátio de manobra do aeroporto ou pista de táxi, em pontos selecionados de fácil acesso para as aeronaves, porém, onde não obstrua o tráfego do aeroporto. Em última instância, também poderão ser estabelecidos nas cabeceiras das pistas. Não serão estabelecidos em distâncias inferiores a 0,5 NM do auxílio, nem em áreas não pavimentadas.

12.11.13.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Nas Inspeções em Voo de Homologação, posicionar a aeronave com a antena do receptor de VOR sobre o ponto escolhido. Determinar a radial eletrônica correta que passa por esse ponto. Solicitar ao mantenedor a troca de transmissor/"transponder" e efetuar o mesmo procedimento utilizado anteriormente. A média das duas radiais determinadas, aproximada para o grau inteiro, será a radial estabelecida para o ponto de teste. Solicitar à equipe de terra para marcar o ponto determinado. Avaliar a identificação, o alinhamento, modulações, estabilidade do CP e nível de sinal recebido. Caso algum desses parâmetros esteja deficiente, outro local deverá ser escolhido.

Nas Inspeções em Voo Periódicas, posicionar a aeronave sobre o ponto de teste. Avaliar os mesmos parâmetros verificados na Inspeção em Voo de Homologação. Caso o resultado seja deficiente, o ponto será cancelado.

12.11.13.1.1 INFORMAÇÃO E MARCAÇÃO

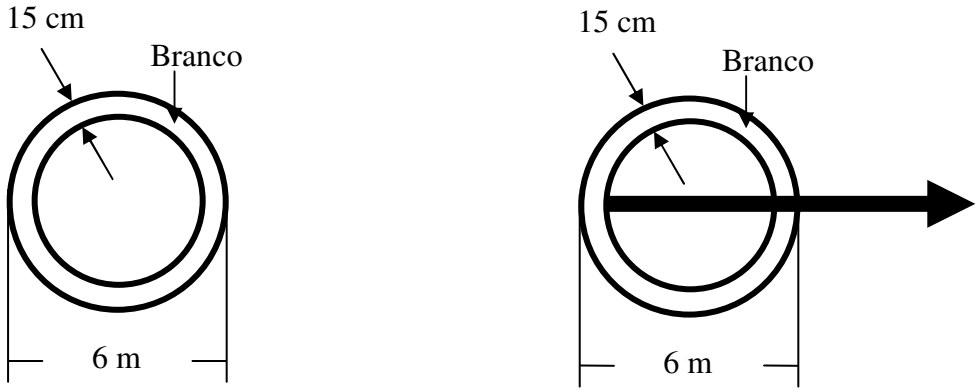
Antes da publicação do ponto de teste de VOR no aeródromo, a placa do ponto de teste e a marca do ponto de teste no solo, deverão ser providenciadas de acordo com o descrito abaixo. A placa e a marca deverão ser verificadas durante as inspeções em voo subsequentes quanto à sua conservação.

a) Marca do Ponto de Teste no Solo

Essa marca deverá estar centrada no ponto em que a aeronave estacionará para receber o sinal correto do VOR.

A marca no solo deverá consistir de um círculo de 6 m de diâmetro e ter a largura da linha de 15 cm (ver a Figura **12-1**). Preferencialmente, será de cor branca, ou outra cor que seja diferente da utilizada nas pistas de táxi.

Para melhor contraste, a marcação no solo poderá ter as bordas interna e externa demarcadas com tinta preta.



NOTA: A linha indicadora de direção somente é necessária quando a aeronave tiver que ser alinhada em uma direção específica.

Marca do ponto de teste no solo
Figura 12-1

b) Placa do Ponto de Teste

Deverá ser colocada o mais próximo possível da borda da pista de rolagem, em posição que possa ser vista de uma aeronave sobre a marca do ponto de teste no solo. Durante o período noturno deverá ser iluminada.

A placa deverá ser amarela, com letras e números pretos. As inscrições devem estar de acordo com uma das alternativas da Figura **12-2**.

Legenda: **VOR** - Acrônimo identificando ser um ponto de teste de VOR;

116.3 - Exemplo de radiofrequência do VOR em questão;

147º - Exemplo da radial do VOR, aproximada para o grau inteiro mais próximo, que deve ser indicada no ponto de teste;

1.5 NM - Exemplo da distância em milhas náuticas para um DME conjugado com o VOR em questão.

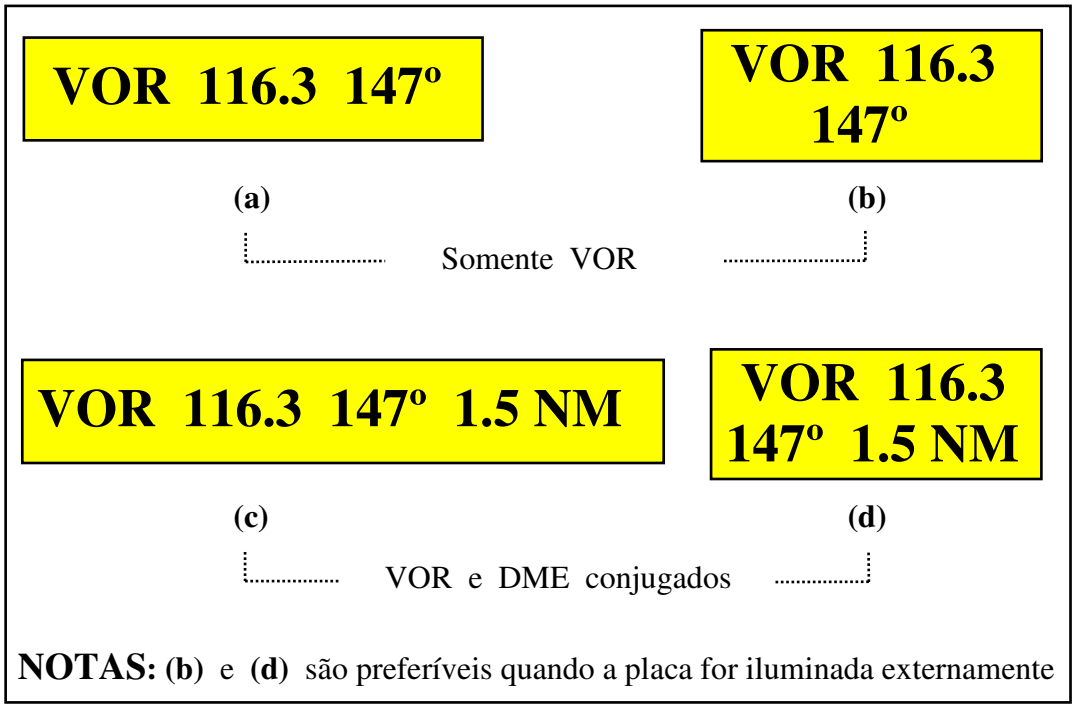


Figura 12-2

NOTA: Caso a placa do ponto de teste de VOR no aeródromo não esteja com as informações corretas, proceder de acordo com o previsto no item **7.3.7**.

Seção III

TOLERÂNCIAS

12.12 TOLERÂNCIAS

Todos os VOR/DME devem atender às tolerâncias previstas, para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Identificação	12.11.1	Deverá ser correta, clara, sem ruído de fundo e inteligível até os limites de cobertura do auxílio e não deverá afetar a estrutura de curso.
2. Espalhamento de Frequência	12.11.2	De acordo com o Anexo 10, Volume I, a tolerância é de ± 0,002 % para canal com espaçamento de 50 kHz e de ± 0,005 % para canal com espaçamento de 100 ou 200 kHz.
3. Precisão de Distância	12.11.3	Deverá estar dentro de 0,2 NM.
4. Orientação e Rotação	12.11.4	Deverão ser corretas.
5. Níveis de Modulação	12.11.6	**5.1 30 Hz AM** Deverá estar dentro de 25 a 35%, sendo ideal 30%. **5.2 30 Hz FM** A razão de desvio deverá estar dentro de 15 a 17, sendo ideal 16**.** **5.3 9960 Hz** Dentro de 20 a 55%, para auxílios sem fonia através. Para auxílios com fonia através, dentro de 20 a 35%. Sendo ideal 30% para ambos os casos.
6. Efeitos de Polarização Vertical (VP)	12.11.7	O desvio do curso causado por efeitos de polarização vertical não deverá ser superior a 2º.
7. Monitor	12.11.8 12.11.8.1 12.11.8.2	O monitor deverá alarmar quando o desvio do curso for superior a **1º** do alinhamento estabelecido para o azimute de referência do monitor. Observar o previsto no item **12.11.8.2.3"d"**.
8. Órbitas	12.11.9 12.11.9.1 12.11.9.2	O alinhamento de todas as radiais eletrônicas não deverá exceder de ± 2º do azimute magnético correto. **NOTA:** A diferença de alinhamento, da mesma radial, entre os transmissores em todas as fases da inspeção em voo, não deverá exceder de 2°.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
9. Radiais (Terminal e Rota)	12.11.10 12.11.10.1 12.11.10.2 12.11.10.3 12.11.10.4 12.11.11 12.13.1	**9.1 Alinhamento** O alinhamento de todas as radiais eletrônicas não deverá exceder de ± 2º do azimute magnético correto. **9.2 Estrutura de Curso** O desvio do curso devido a "bends" não deverá exceder de 3,5º do azimute magnético correto e não deverá exceder de 3,5º do alinhamento médio da radial eletrônica. **9.2.1 Navegabilidade ("Flyability")** O efeito de qualquer um ou a combinação de quaisquer critérios de alinhamento e/ou estrutura, embora em tolerância, não devem tornar a radial "não utilizável" ou insegura. **9.3 "Unlocks"** **9.3.1 Radiais de Aproximação** **9.3.1.1** No segmento de aproximação final em hipótese alguma será aceita perda de indicação de distância ("unlock"). **9.3.1.2** Aos outros segmentos da aproximação deverão ser aplicados os critérios para as radiais de rota. **9.3.2 Demais Radiais de Terminal** Deverão ser aplicados os critérios para as radiais de rota. **9.3.3 Radiais de Rota** **9.3.3.1** Somente poderão ocorrer perdas de indicação de distância ("unlock") de até 0,5 NM dentro de um segmento de 5 NM. **9.3.3.2** Para procedimentos arco DME com raio de 10 NM ou maior, que conduza a uma aproximação final, deverão ser aplicadas, para as indicações de distância, as mesmas tolerâncias adotadas para radial de rota, exceto que nenhuma condição de perda ("unlock") será aceita até 5º de cada lado de qualquer radial proposta ou traçada para utilização no procedimento (**isto é:** fixo de aproximação final, radial de orientação, radial de cruzamento, ponto de referência etc.).

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
10. Nível de Sinal Recebido/ Cobertura (Órbitas e Radiais)	12.11.12	**10.1** O nível mínimo de sinal recebido é de - 93 dBm para VOR e de - 80 dBm para DME. A estrutura do curso, a identificação e a informação de distância deverão estar dentro de tolerância. **NOTA:** Valores menores serão aceitáveis para DME (exceto para a Inspeção em Voo de Homologação), desde que a informação de distância se mantenha estável (sem "unlock"). **10.2** A cobertura deverá ser de 40 NM na altitude mínima da rota (MEA) ou da órbita de cobertura, conforme determinado pelos critérios operacionais existentes ou quanto ao terreno e à separação dos obstáculos (MOCA).
11. Interferência de Frequência	12.3	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho do auxílio, causando condição fora de tolerância na informação de azimute, estrutura ou distância.
12. Ponto de Teste de VOR no Aeródromo	12.11.13	**12.1 Alinhamento** Dentro de ± 2º da radial publicada. **12.2 Nível de Sinal Recebido** Mínimo de - 83 dBm para VOR e de - 80 dBm para DME, observada a **NOTA** do item **12.12"10"**. **12.3 Indicação de Distância** Deverá estar dentro de 0,2 NM da distância medida. **12.4** Os demais parâmetros deverão atender às tolerâncias previstas nesses itens.
13. Equipamento Reserva	12.4 6.4.7	Deverá atender às mesmas tolerâncias do equipamento principal. A diferença de alinhamento do curso entre transmissores não deverá exceder de 2º. A diferença de indicação de distância entre os "transponders" não deverá exceder de 0,2 NM.
14. Energia Secundária	12.5 6.4.8	O auxílio não deverá apresentar desempenho diferente da operação com a energia primária.

Seção IV
ANÁLISE

12.13 ANÁLISE

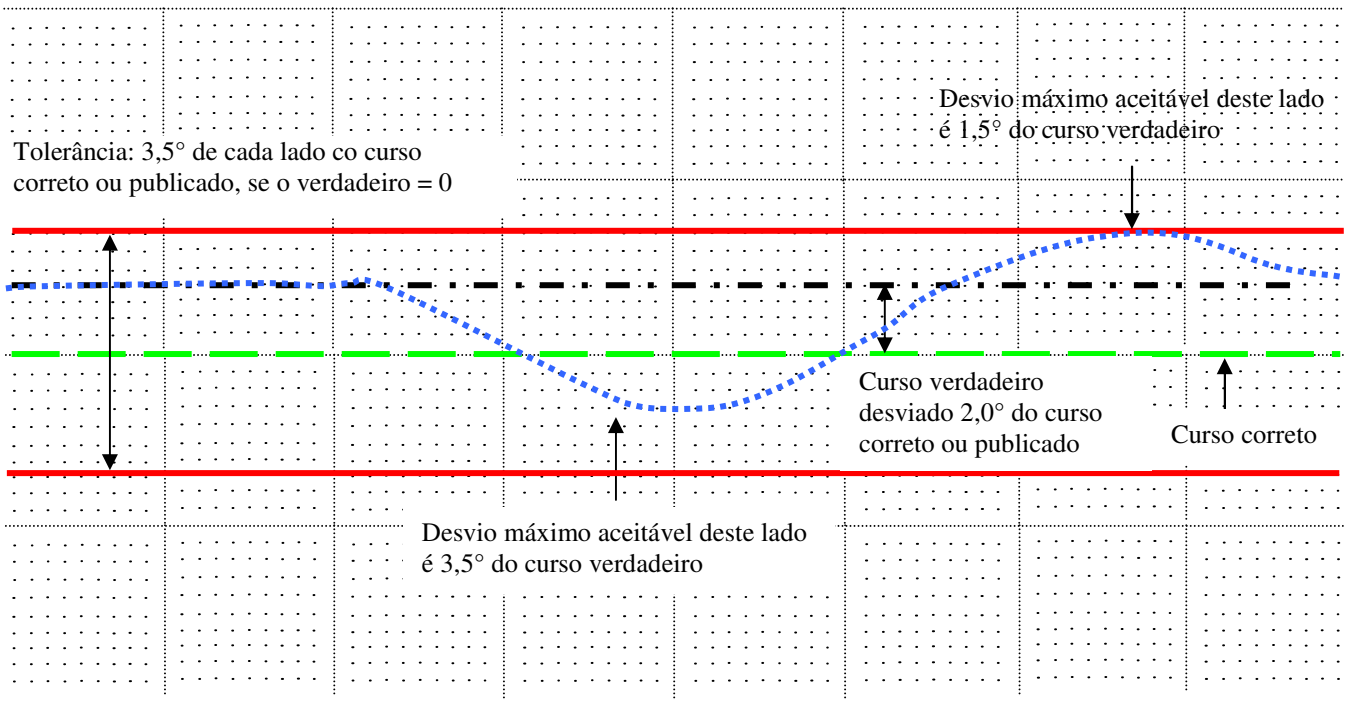
Os detalhes do desempenho do auxílio são determinados a partir da análise dos dados coletados pela equipe de inspeção em voo. Os registros feitos são a base para a análise final do desempenho do auxílio e aplicação das tolerâncias.

Quando solicitadas, ao término da inspeção em voo, os registros poderão ser consultados pela equipe de manutenção/engenharia, com assessoramento do OSIV.

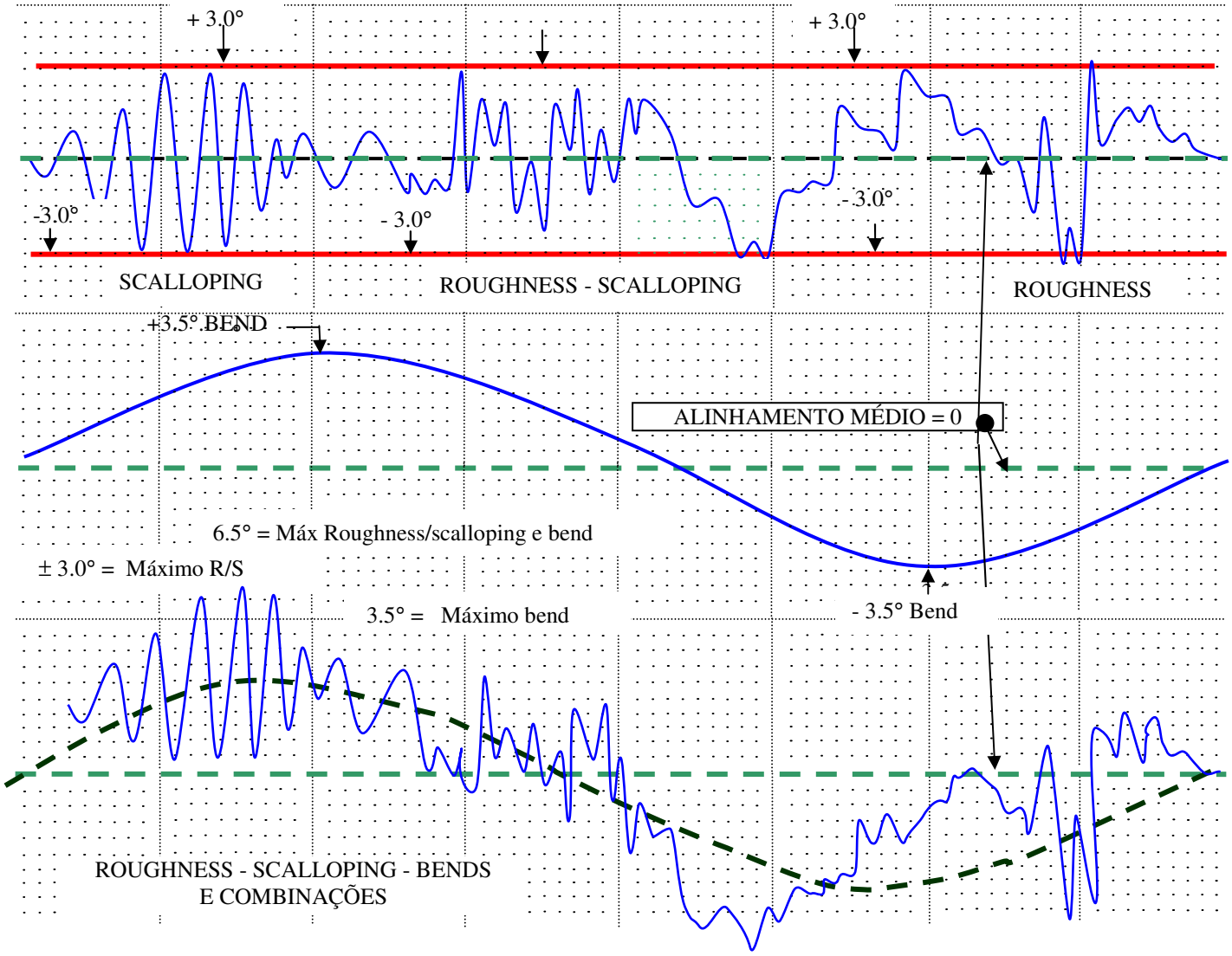
12.13.1 ESTRUTURA DE CURSO

12.13.1.1 "ROUGHNESS", "SCALLOPINGS" E "BENDS"

São apresentados como desvios de CP. Os "roughness" aparecerão como uma série de desvios bruscos e irregulares, os "scallopings" como uma série de desvios rítmicos e suaves, os "bends" como uma série de desvios suaves; sendo a frequência de cada um de tal magnitude que os tornam não navegáveis. Portanto, é necessário tirar a média para se obter um curso (ver as Figuras **12-3** e **12-4**).


Tolerância: 3,5° de cada lado co curso correto ou publicado, se o verdadeiro = 0
Desvio máximo aceitável deste lado é 1,5° do curso verdadeiro
Curso verdadeiro desviado 2,0° do curso correto ou publicado
Curso correto
Desvio máximo aceitável deste lado é 3,5° do curso verdadeiro

Exemplo de "Bends"
Figura 12-3



Exemplo de "Roughness / Scalloping / Bends" e Combinações
Figura 12-4

a) Para se medir a amplitude dos "roughness" e "scallopings" ou a combinação de um e outro, desenhe duas linhas que sejam tangenciais e ao longo de cada pico positivo e negativo. O número de graus entre estas linhas será a magnitude total dos desvios do curso e sua metade, o desvio médio (±).

Uma terceira linha equidistante será traçada a partir da magnitude total para se obter a média do curso a partir da qual será medido o alinhamento. O erro de alinhamento é calculado pelo SIV, comparando-se os sinais do receptor com o SPA de bordo. O erro de alinhamento será reportado em graus até o décimo mais próximo, com a distância.

b) Um "bend" é similar ao "scalloping", exceto que sua frequência é tal que uma aeronave poderá voar ao longo de sua extensão mantendo o CP centralizado. Consequentemente, um "bend" poderá ser descrito como um desalinhamento transitório do curso. Portanto, durante a análise de um "bend", é importante considerar os desvios de proa da aeronave e o alinhamento da radial. Algumas vezes torna-se difícil distinguir um "bend", especialmente onde não existem pontos de referência confiáveis ou outros meios adequados para determinar

a posição da aeronave. Do ponto de vista de inspeção em voo, um "bend" será caracterizado quando ocorrer um desvio suave do curso por uma distância mínima de 2 NM, com uma velocidade no solo de 150 kt. Uma aeronave mais veloz não detectará tais desvios suaves do curso como um "bend", a não ser que estes abranjam uma distância bem maior. Portanto, a análise dos "bends" deverá considerar os níveis de voo e a velocidade dos usuários.

c) Desde que a velocidade, a altitude, a resposta do sistema e outros fatores são importantes na análise da estrutura do curso, deverá ser avaliado cuidadosamente o fator navegabilidade ("flyability"), antes de ser emitida a classificação final do "STATUS" do auxílio.

12.13.1.2 APLICAÇÃO DE TOLERÂNCIAS

O erro de alinhamento é calculado pelo SIV, comparando-se os sinais do receptor com o SPA de bordo, eliminando-se os erros provocados pela interferência das oscilações de "roughness", "scallopings" e "bends" de curta duração. Atenção especial deverá ser dada durante a análise, quando da verificação de alinhamento em um trecho de radial muito curto, pois os desvios podem ocorrer exatamente sobre um "bend", o qual seria facilmente detectado se o alinhamento fosse medido em um trecho de radial maior. Portanto, a equipe de inspeção em voo deve levar tais fatos em consideração quando da inspeção em voo de radiais que apoiam procedimentos. Nesse caso, medir o alinhamento somente na área de utilização do procedimento. Entretanto, o segmento curto de uma radial utilizada para aproximações pode ser considerado insatisfatório devido a um "bend" sendo analisado como alinhamento. Da mesma forma, um "bend" será corretamente analisado como um "bend", a partir de todos os alinhamentos medidos ao longo do segmento de uma radial de rota.

12.13.1.2.1 "BEND"

O desvio do curso provocado por um "bend" não deverá exceder de 3,5º a partir do azimute magnético correto ou da média do curso. Veja os dois exemplos que se seguem:

a) Radial com Erro de Alinhamento Zero

A tolerância máxima para o desvio do "bend" de 3,5º é aceitável para ambos os lados do curso, quer o "bend" ocorra isoladamente ou em série.

b) Radial com Alinhamento de + 2º

É aceitável o desvio do curso provocado por um "bend" de + 1,5º. Isso resultará em um desvio de 3,5º do azimute magnético correto.

É aceitável o desvio do curso provocado por um "bend" de - 3,5º a partir do curso médio. Isso resultará em um desvio de - 1,5º do azimute magnético correto.

12.13.1.2.2 SUPERPOSIÇÃO DE "ROUGHNESS/SCALLOPING" NO "BEND"

Na eventualidade de superposição de "roughness" ou "scalloping" ou a combinação de ambos no "bend" (ver a Figura **12-4**), a média do curso deve ser determinada extraindo-se a média da amplitude total de tais oscilações. Isto poderá resultar em um deslocamento momentâneo do curso de 6,5º, onde ± 3º de "roughness/scalloping" está sobreposto em um "bend" de 3,5º. Tal condição é indesejável, entretanto deve ser levada em consideração a utilização do auxílio na área de tal ocorrência. Os critérios aplicados a "roughness" e

"scalloping" não devem ser estritamente aplicados como um fator positivo (+) ou negativo (-) e sim como um desvio máximo a partir do curso.

12.13.1.2.3 "ROUGHNESS" E "SCALLOPING"

O desvio do curso provocado por "roughness" e "scalloping" não deverá exceder de 3,0°, a partir da média do curso.

Os critérios aplicados a "roughness" e "scalloping" não devem ser estritamente aplicados como um fator positivo (+) ou negativo (-) e sim como um desvio máximo a partir do curso.

Como já foi explanado anteriormente, "roughness" e "scalloping" ocorrem normalmente em série, contudo, quando aparentar que um rápido desvio tenha ocorrido somente para um lado do curso em lugar de uma série deles, os critérios deverão ser aplicados como um fator positivo ou negativo, conforme seja o caso.

É permitido exceder de ±3º de "roughness" e/ou "scalloping" em radiais de VOR, se certos critérios de distância e altitude forem atendidos, exceto a radial que apoia o segmento de aproximação final (está incluída a tolerância deste segmento para evitar confusão).

12.13.1.3 RELATÓRIOS

Para efeito de "roughness" e/ou "scalloping" de radial de rota que exceda de 3º, mas que atenda às tolerâncias operacionais, em virtude dos critérios de distância e altitude, reportar a pior situação de "roughness" e "scalloping" efetivos e a distância em que ocorreu, por exemplo: *** 5.0/25**.

No item observações do relatório, colocar um asterisco correspondente e mencionar que foram aplicados os critérios constantes do item **12.13.1.2.3**. Se segmentos múltiplos de distância necessitarem de anotação em separado, deverão também ser lançados em observações.

12.13.2 ANÁLISE DO DME COM OSCILOSCÓPIO

Quando disponível, o osciloscópio deverá ser utilizado para análise dos parâmetros do DME (par de pulsos, trem de identificação, vídeo composto, pulsos falsos de resposta etc.) durante toda a inspeção em voo. Ver a Figura **12-5**. Recomenda-se que as medições sejam efetuadas durante a órbita do VOR ou arco de órbita do ILS.

12.13.2.1 TREM DE IDENTIFICAÇÃO

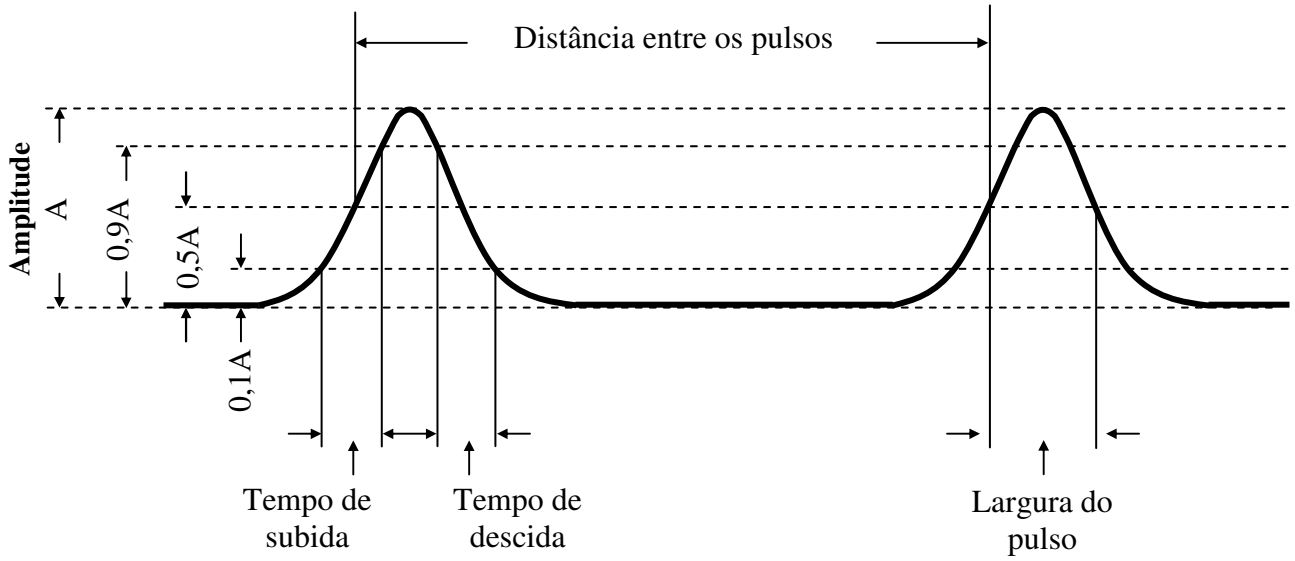
Para medir o grupo de espaços da identificação, ajuste o osciloscópio de forma que o pulso de disparo esteja na margem esquerda da quadrícula e o primeiro pulso de disparo auxiliar, na margem direita. Quando a identificação estiver no ar, o pulso de referência e os grupos de identificação tornam-se regularmente espaçados e um grupo deve aparecer em cada linha de divisão.

12.13.2.2 PULSOS DME

Os pulsos de resposta do DME podem ser apresentados no osciloscópio para análise. O par de pulsos aparecerá consistentemente nos mesmos lugares. Outros pulsos poderão ser vistos, porém movem-se tão rapidamente que não terão significado algum. Em alguns casos, um falso pulso de resposta usualmente ocorre entre 70 e 150 microssegundos (6,2 NM ou mais) após o par de pulsos de resposta correto. Essa condição é de ocorrência improvável com equipamentos de bordo transistorizados e que utilizam dispositivo protetor contra indicação falsa de distância.

12.13.2.3 REFLEXÕES

Os sinais refletidos poderão ser detectados, examinando-se o vídeo composto. Esses sinais, quando presentes, podem duplicar o padrão normal em um padrão de imagem ligeiramente deslocado para a direita. As reflexões poderão ser de amplitude suficiente para causar oscilação da amplitude do padrão ou da porcentagem de modulação numa frequência de onda senoidal dependente da velocidade e posição da aeronave.



Distância entre os pulsos	**-**	**12 ± 0,5 µs**
Tempo de subida	**-**	**≤ 3,0 µs**
Tempo de descida	**-**	**2,5 a 3,5 µs**
Largura do pulso	**-**	**3,5 ± 0,5 µs**
Amplitude do pulso	**-**	**± 5%**

Figura 12-5

CAPÍTULO 13 - AUXÍLIOS VISUAIS (VASIS/PAPI/ALS E LUZES DE PISTA)

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
	Seção I - GENERALIDADES	
13.1	**INTRODUÇÃO**	**13-1**
13.1.1	VASIS/PAPI	13-1
13.1.2	Sistema de Luzes de Aproximação (ALS)	13-3
13.1.3	Luzes de Pista	13-4
13.2	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS	13-4
13.2.1	Descrição dos VASIS	13-4
13.2.2	Descrição dos PAPI	13-5
13.2.3	Descrição dos ALS	13-6
13.2.4	Descrição das Luzes de Pista	13-9
13.3	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	13-10
13.3.1	Equipe de Manutenção/Engenharia	13-10
13.3.2	Equipe de Inspeção em Voo	13-10
13.4	ENERGIA SECUNDÁRIA	13-10
13.5	AJUSTES	13-10
13.6	RELATÓRIOS	13-10
13.7	NOTAM	13-10
	Seção II - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE VASIS/PAPI	
13.8	**LISTA DE VERIFICAÇÃO**	**13-11**
13.9	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	13-11
13.9.1	Operação, Intensidade e Brilho das Luzes	13-11
13.9.2	Ângulos de Transição e Ângulo Normal da Rampa	13-12
13.9.2.1	VASIS	13-12
13.9.2.2	PAPI e APAPI	13-14
13.9.3	Largura da Rampa	13-18
13.9.3.1	VASIS	13-19
13.9.3.2	PAPI	13-19
13.9.3.3	APAPI	13-19
13.9.4	Coberturas	13-19
13.9.4.1	Cobertura Utilizável	13-19
13.9.4.2	Cobertura Angular	13-19
13.9.5	“Clearance” de Obstáculos	13-20
13.9.6	Coincidência com Rampa Eletrônica de Precisão (ILS/PAR)	13-22
13.9.7	Contraste e Identificação do Sistema	13-23
13.10	TOLERÂNCIAS DE VASIS/PAPI	13-23

Seção III - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE ALS E LUZES DE PISTA

13.11 LISTA DE VERIFICAÇÃO 13-26
13.12 PROCEDIMENTOS DETALHADOS 13-26
13.12.1 Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) 13-27
13.12.1.1 Operação, Intensidade e Brilho das Luzes 13-27
13.12.1.2 Alinhamento das Lâmpadas 13-27
13.12.1.3 Sistema de Luzes Controlado por Rádio 13-27
13.12.1.4 Luzes de Lampejo Sequencial (“Flasher”) 13-27
13.12.2 Luzes de Pista 13-28
13.13 TOLERÂNCIAS DE ALS E LUZES DE PISTA 13-28

Seção IV - ANÁLISE (VASIS/PAPI/ALS E LUZES DE PISTA)

13.14 ANÁLISE (VASIS/PAPI/ALS E LUZES DE PISTA) 13-30
13.14.1 VASIS/PAPI 13-30
13.14.2 ALS e Luzes de Pista 13-31

CAPÍTULO 13

AUXÍLIOS VISUAIS (VASIS/PAPI/ALS E LUZES DE PISTA)

Seção I

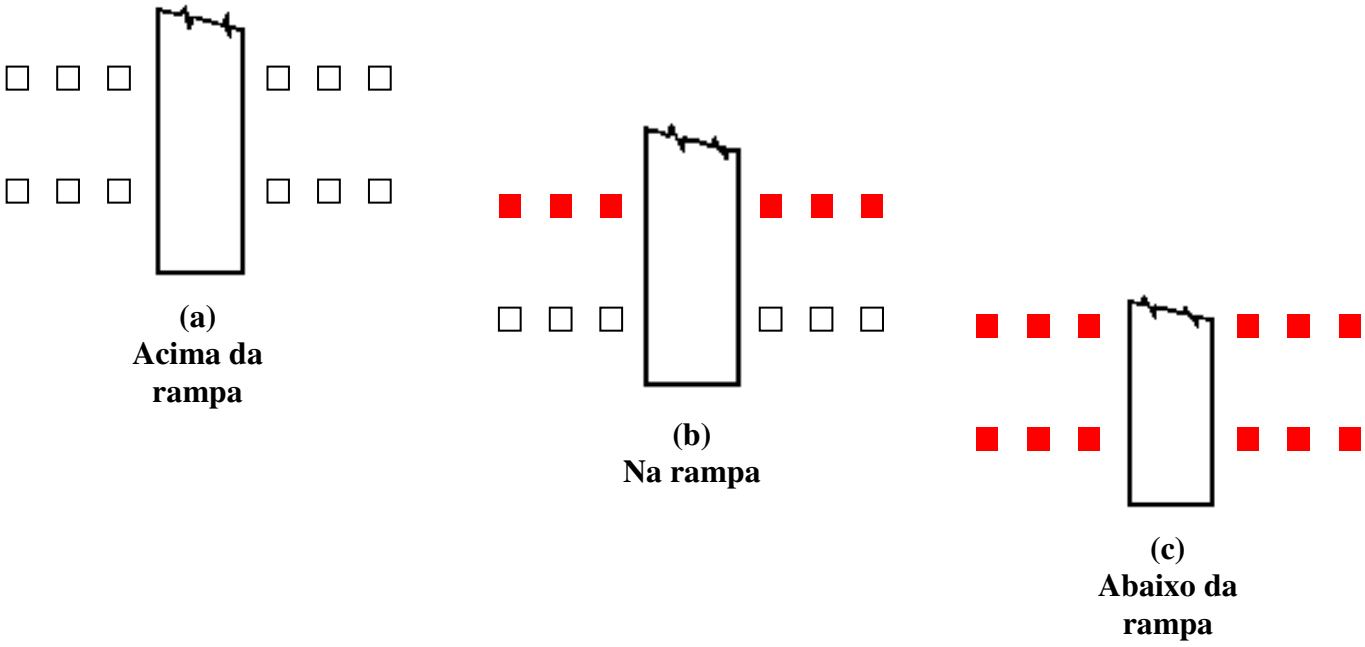
GENERALIDADES

13.1 INTRODUÇÃO

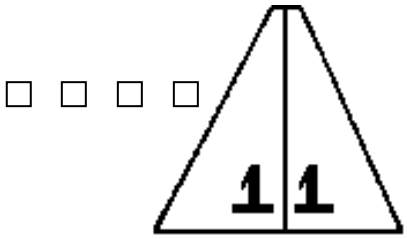
Este Capítulo trata do Sistema Indicador de Rampa de Aproximação Visual (VASIS), do Sistema Indicador de Rampa de Aproximação de Precisão (PAPI), do Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) e de Luzes de Pista.

13.1.1 VASIS/PAPI

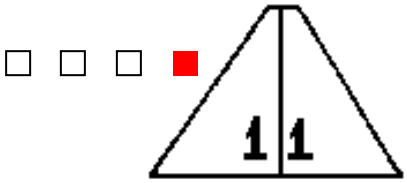
Estes sistemas são dispositivos no solo que utilizam luzes brancas e vermelhas para definir uma rampa de aproximação visual durante a aproximação final, conforme representado nas Figuras **13-1**, **13-2** e **13-3**.



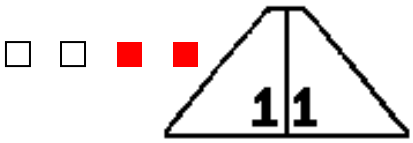
VASIS – Exposição Resultante na Aproximação Final
Figura 13-1



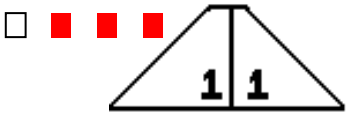
(a) Muito alto



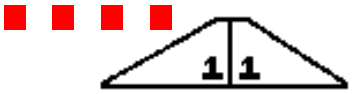
(b) Ligeiramente alto



(c) Na rampa

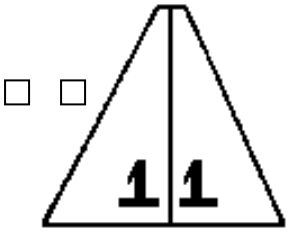


(d) Ligeiramente baixo

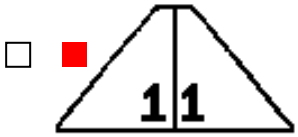


(e) Muito baixo

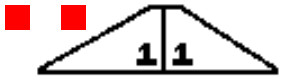
PAPI – Exposição Resultante na Aproximação Final
Figura 13-2



(a) Alto



(b) Na rampa



(a) Baixo

APAPI – Exposição Resultante na Aproximação Final
Figura 13-3

A área de aproximação final desses sistemas é de 10º para cada lado da linha central da pista estendida, medida a partir da barra ou caixa de luz mais próxima da cabeceira da pista, estendendo-se a partir desta até um ponto na aproximação final, a uma distância mínima de 4 NM.

A MEHT (altura mínima do olho do piloto sobre a cabeceira da pista) é a mais baixa altura na qual o piloto de uma aeronave perceberá uma indicação de "na rampa", sobre a cabeceira da pista.

A "clearance" de trem de pouso sobre a cabeceira da pista está diretamente relacionada com a aeronave mais crítica que utiliza esta pista (ver Tabela **13-1**).

O auxílio é instalado a uma distância prevista para assegurar que um piloto em uma aproximação na mais baixa altura (MEHT), vendo a indicação de "na rampa", tenha "clearance" de trem de pouso sobre a cabeceira da pista.

Existem vários outros tipos diferentes de indicadores de rampa de aproximação visual que não são tratados nesta Seção. Cada um desses tipos apresenta uma forma diferente de indicação visual para o piloto e requerem diferentes interpretações em voo.

GRUPO DE ANV	Altura do olho do piloto à roda do trem de pouso em aproximação	"Clearance" desejada (em metros)	"Clearance" mínima (em metros)
1	Até 3 m (exclusive)	6	3
2	De 3 m até 5 m (exclusive)	9	4
3	De 5 m até 8 m (exclusive)	9	5
4	De 8 m até 14 m (exclusive)	9	6

"Clearance" da roda do trem de pouso sobre a cabeceira da pista
Tabela 13-1

13.1.2 SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO (ALS)

Um ALS é uma configuração de luzes dispostas simetricamente em torno da linha central da pista estendida, começando na cabeceira e estendendo-se no sentido de seu prolongamento. Este sistema fornece informação visual de alinhamento de pista, percepção de altura, orientação para nivelamento de asas e referências horizontais. Destina-se a melhorar a capacidade operacional e a segurança das aeronaves durante a operação de aproximação e pouso, particularmente durante os períodos noturnos e/ou de visibilidade reduzida. Embora seja considerado auxílio visual, é também utilizado em conjunção com auxílios eletrônicos para aproximação e pouso e, geralmente, apoia mínimos de visibilidade reduzida. Os sistemas que são utilizados em pistas de aproximação de precisão (CAT I e CAT II/III) têm, normalmente, 3.000 ft (900 m) de comprimento, enquanto os utilizados em pistas para operações visuais, números de código **3** e **4** (NOTAS **1** e **2**), destinadas para utilização noturna e de aproximação de "não-precisão" têm, normalmente, 1.400 ft (420 m) de comprimento (SIMPLIFICADO).

Objetivando atender melhor à segurança, as configurações dos sistemas devem ser compatíveis e adequadas aos requisitos operacionais. Esses sistemas também poderão ser constituídos de luzes de lampejo sequenciado ("Flasher"), que dão a impressão de uma luz deslocando-se em alta velocidade em direção à cabeceira da pista (dois lampejos por

segundo), facilitando sua orientação. O ALS equipado com "Flasher" tem a denominação de ALSF. Se a operação for CAT I, é chamado ALSF I; se CAT II ou CAT III, ALSF II/III.

NOTAS: 1 - Pista número de código **3** é aquela com comprimento de 1.200 a 1.800 m (exclusive).

2 - Pista número de código **4** é aquela com comprimento de 1.800 m ou maior.

13.1.3 LUZES DE PISTA

Em complementação ao ALS, luzes adicionais (luzes de pista) poderão ser instaladas no aeródromo para dar ao piloto uma perfeita indicação de sua posição em operações noturnas ou de baixa visibilidade.

13.2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

13.2.1 DESCRIÇÃO DOS VASIS

Estes sistemas são constituídos de duas ou três barras de luz instaladas perpendicularmente à pista. As barras de luz são constituídas de uma, duas ou três caixas de luz no lado esquerdo ou em ambos os lados da pista. Cada caixa de luz contém três lâmpadas de alta intensidade instaladas por trás de um filtro dividido horizontalmente projetando um feixe de luz nas cores branca (parte inferior) e vermelha (parte superior). As configurações dos diversos sistemas são as apresentadas nas Figuras **13-4** e **13-5**.

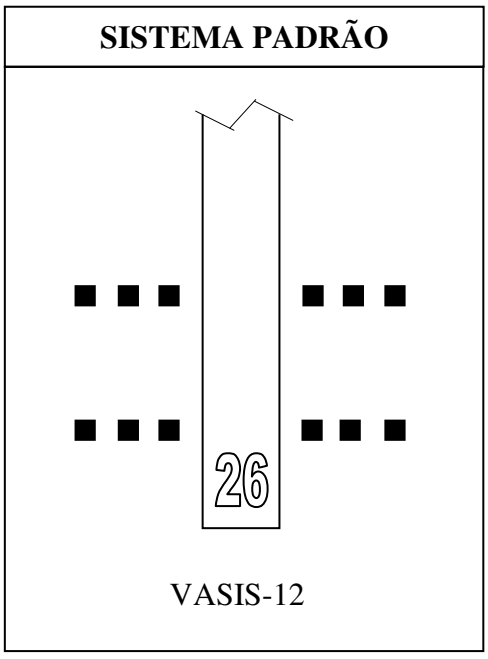


Figura 13-4

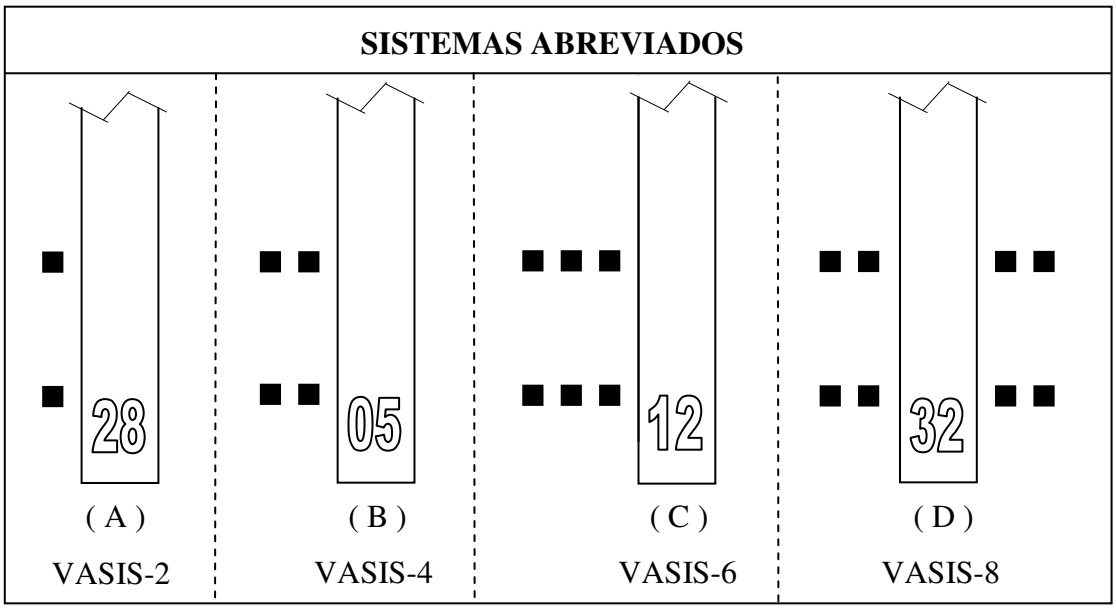


Figura 13-5

13.2.2 DESCRIÇÃO DOS PAPI

Procurando aprimorar todas as qualidades e incorporando grande similaridade com o VASIS, foi desenvolvido o PAPI. Esses sistemas normalmente são constituídos de 4 caixas de luz (PAPI) ou 2 caixas (APAPI) instaladas predominantemente do lado esquerdo da pista. Essas caixas utilizam, pelo menos, dois projetores óticos que produzem um feixe de luz, cuja parte superior é branca e a inferior, vermelha. Passando-se através do feixe de luz, a transição do branco para o vermelho é quase que instantânea, ocorre em curto espaço de tempo, com largura aproximada de 0,05º. As configurações dos sistemas são as apresentadas na Figura **13-6**.

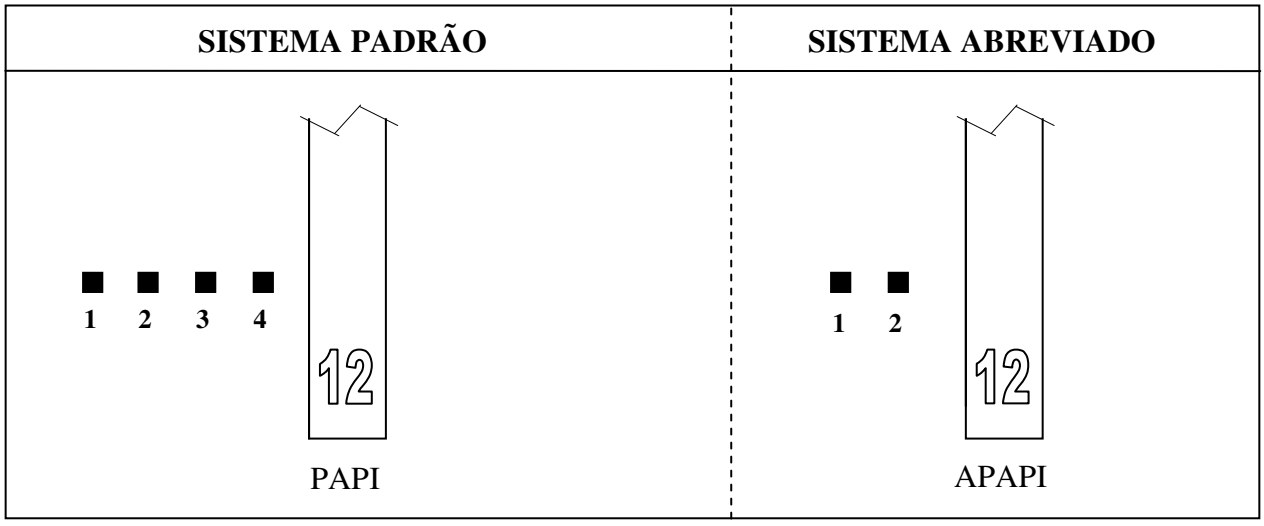
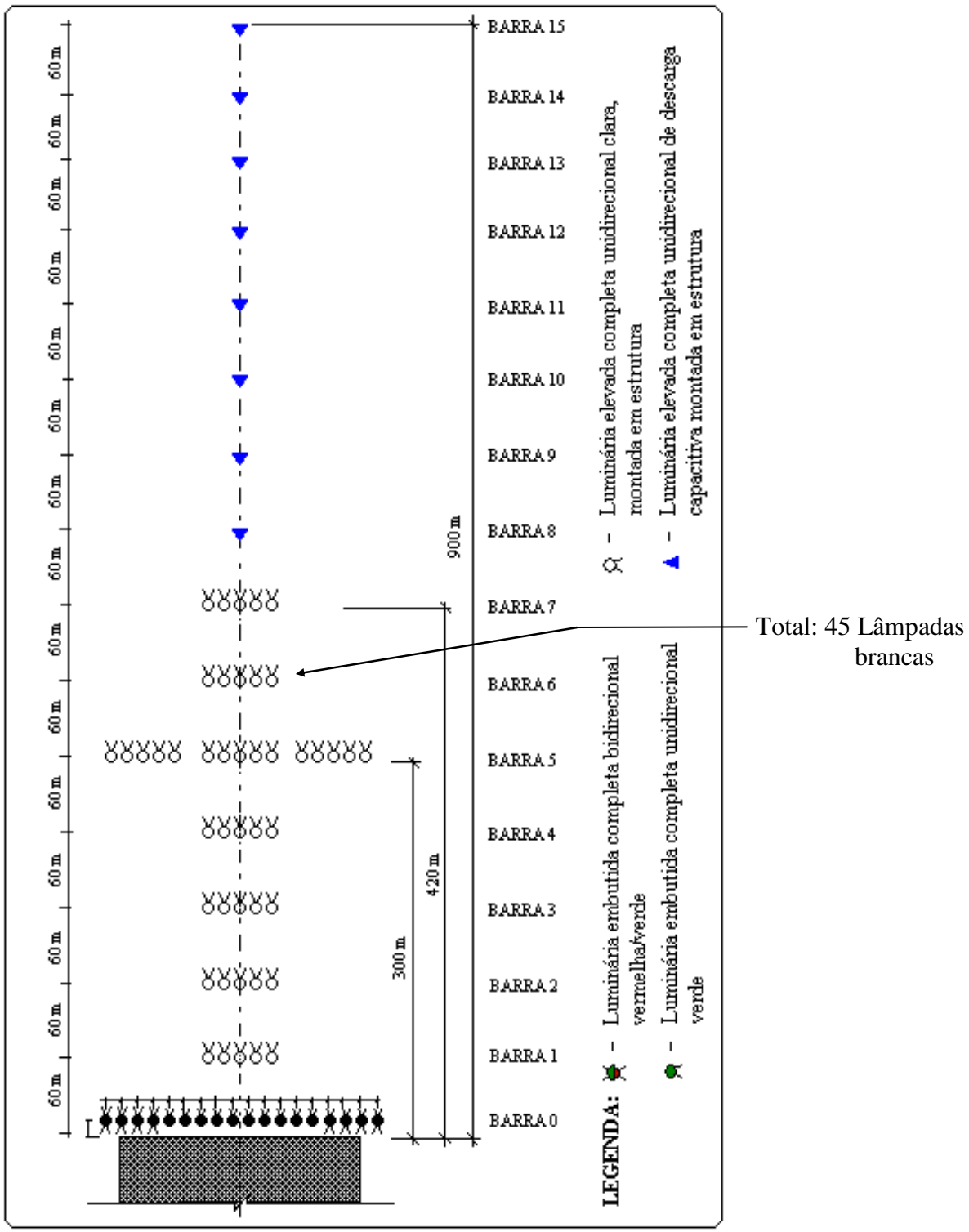


Figura 13-6

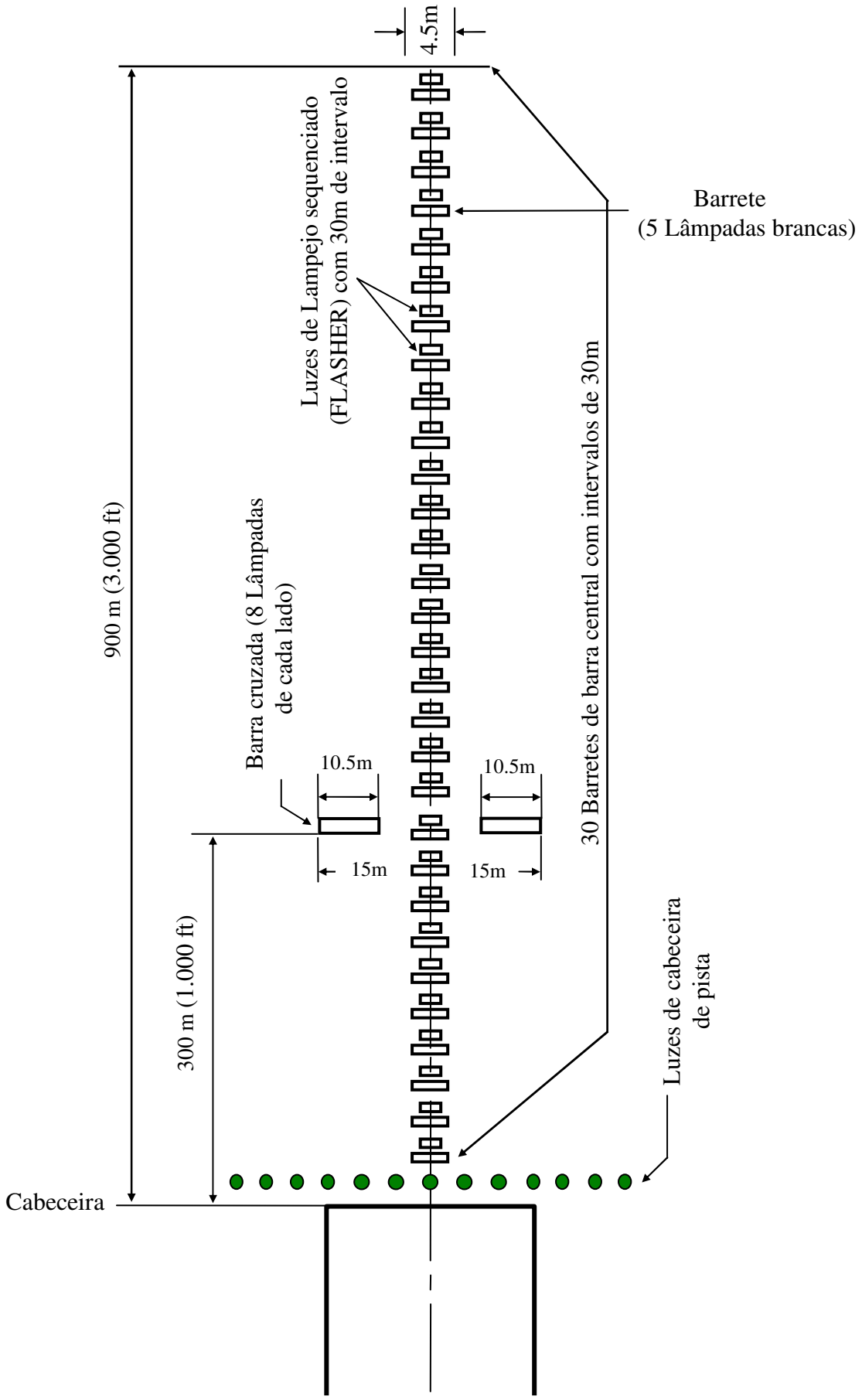
NOTA: Quando houver a necessidade de orientação para nivelamento de asas de aeronaves, os sistemas (PAPI e APAPI) poderão ser instalados em ambos os lados da pista.

13.2.3 DESCRIÇÃO DOS ALS

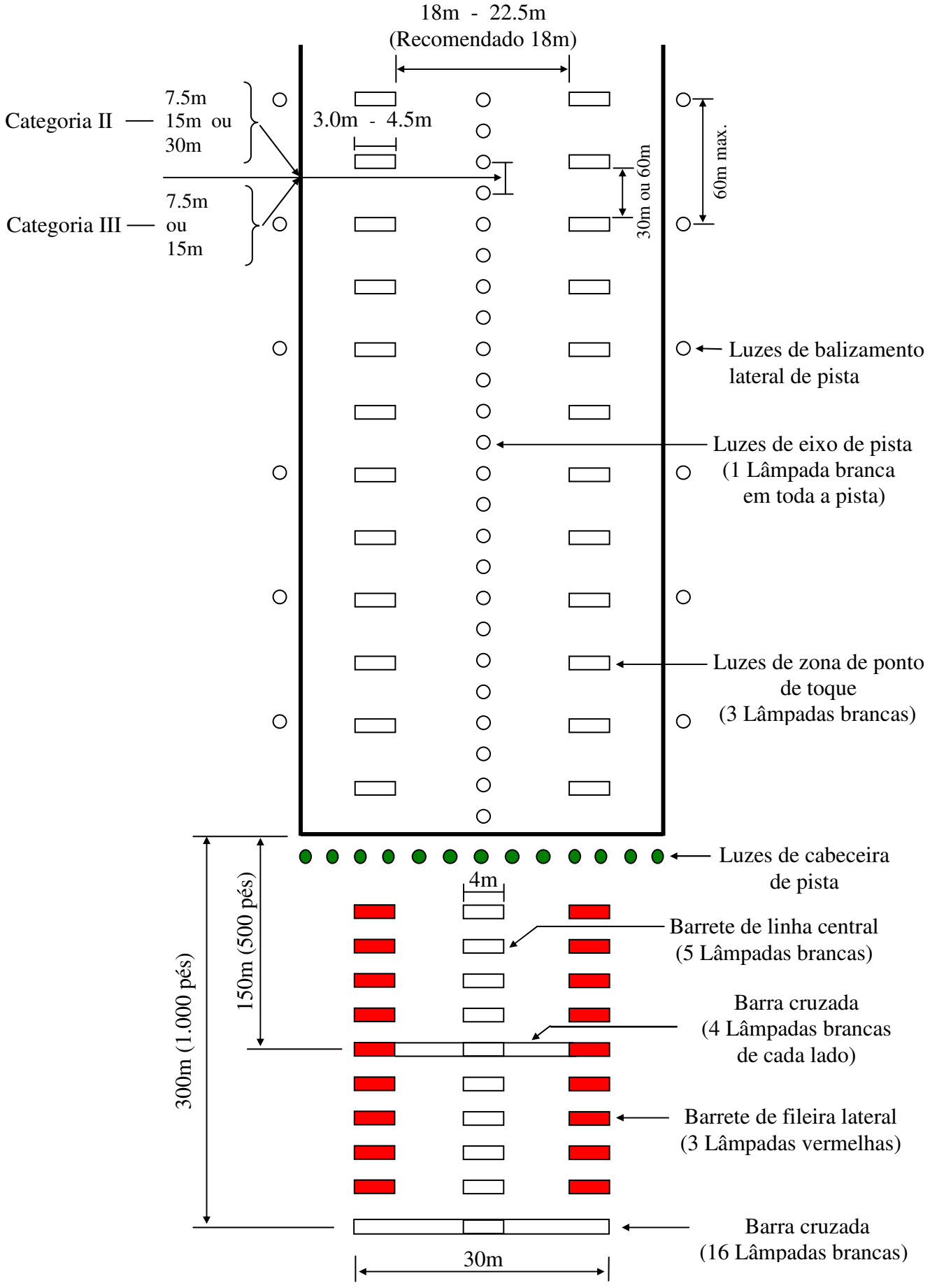
Embora existam outros padrões adotados por outros países, os sistemas ALS tratados nesta Seção são os adotados pela OACI: ALS Simplificado (SALS) e ALS de Precisão (CAT I e CAT II/III). Ver as Figuras **13-7**, **13-8** e **13-9**.



Sistema de Luzes para Aproximação de Intensidade Média com Luzes Indicadoras de Alinhamento de Pista (MALSR)
Figura 13-7



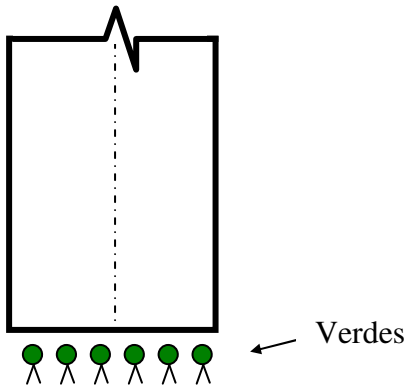
Sistema de Luzes de Aproximação CAT I
Figura 13-8



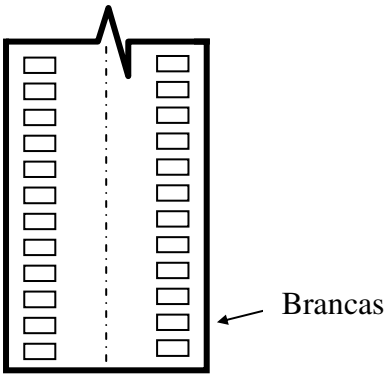
Sistema de Luzes de Aproximação CAT II/III
Figura 13-9

13.2.4 DESCRIÇÃO DAS LUZES DE PISTA

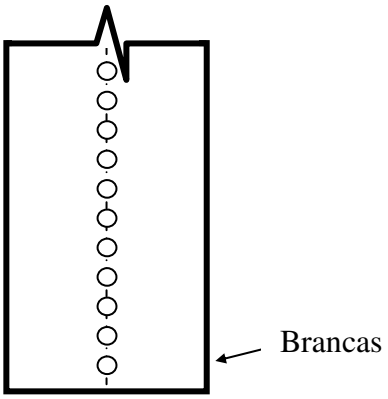
Como exemplo, as Figuras **13-10**, **13-11**, **13-12**, **13-13**, **13-14** e **13-15** apresentam algumas configurações.



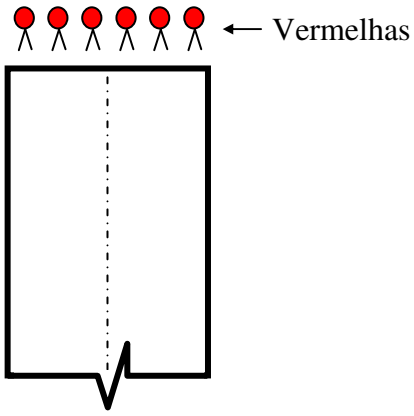
Luzes de Cabeceira de Pista
Figura 13-10



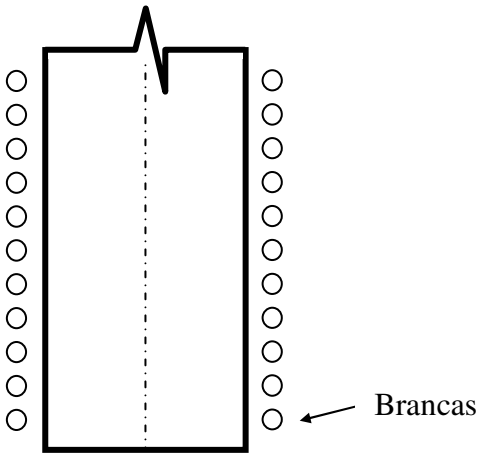
Luzes de Zona de Ponto de Toque
Figura 13-11



Luzes de Eixo de Pista
Figura 13-12



Luzes de Fim de Pista
Figura 13-13



Luzes Laterais de Pista
Figura 13-14

13.3 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

Ver o item **6.3**.

13.3.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA

13.3.1.1 Os componentes das equipes que atuarão em terra devem observar o especificado no item **6.3.1**.

13.3.1.2 Em complementação, deverão:

a) Assegurar-se de que todas as lâmpadas estejam operando;

b) Verificar as lâmpadas quanto à limpeza e ao escurecimento das lentes;

c) Verificar se os ângulos de cada caixa estão ajustados corretamente;

d) Verificar se o controle de intensidade das luzes está operando normalmente;

e) Dispor do material necessário (clinômetro, "tabajômetro" etc.) para executar qualquer ajuste durante a inspeção em voo; e

f) Informar à equipe de inspeção em voo quaisquer condições especiais do sistema, tais como: utilização de anteparo, restrições locais, revogação de padrões etc.

13.3.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

a) Preparar-se para a inspeção em voo de acordo com o item **6.3.2**.

b) O PI deverá identificar as caixas, junto à equipe de terra (manutenção/engenharia), de modo a permitir um perfeito entendimento, no caso de ajuste durante a inspeção em voo.

13.4 ENERGIA SECUNDÁRIA

Quando instalada, deverá ser inspecionada de acordo com o previsto no item **6.4.8**.

13.5 AJUSTES

De acordo com o previsto no item **6.4.11**.

13.6 RELATÓRIOS

As Inspeções em Voo de Homologação, Periódicas e de Vigilância deverão ser reportadas em relatórios apropriados.

Nos casos em que, nas Inspeções em Voo de Vigilância, forem encontradas deficiências que permitam a continuidade de operação do auxílio, a solicitação de providências urgentes para a correção dos problemas deverá constar no Relatório Imediato de Inspeção em Voo. Ver também o Capítulo **7**.

13.7 NOTAM

Ver o Capítulo**7**.

SEÇÃO II

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE VASIS/PAPI

13.8 LISTA DE VERIFICAÇÃO

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	INSPEÇÃO	
		HOM	PER
Operação, Intensidade e Brilho das Luzes	13.9.1	X	X
Ângulos de Transição e Ângulo Normal da Rampa	13.9.2	X	X
Largura da Rampa	13.9.3	X	X
Coberturas	13.9.4	X	X
1. Utilizável		X	X
2. Angular		X	X
"Clearance" de Obstáculos	13.9.5	X	X

13.9 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

Para a utilização de Sistemas de Posicionamento de Aeronave (SPA) ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**.

Tendo em vista tratar-se de auxílios cujo resultado da inspeção em voo depende da acuidade visual de cada piloto na determinação dos ângulos de transição, recomenda-se que, principalmente nas Inspeções em Voo de Homologação, tais ângulos sejam determinados com a maior precisão possível.

Deve ser enfatizado que as medidas efetuadas em voo, embora sejam dificultadas pelas características próprias de difusão da fonte luminosa, atingem um grau de precisão bastante satisfatório, considerando-se os cuidados para a execução da inspeção em voo, principalmente quanto à luminosidade ambiente.

Os ajustes iniciais devem ser efetuados pela equipe de terra e verificados em voo, como descrito neste Capítulo.

É altamente recomendável que as inspeções em voo **sejam** realizadas no **crepúsculo**, visando uma melhor definição e precisão dos parâmetros desejados, visto que brilhos mais baixos do equipamento fornecerão melhores resultados.

13.9.1 OPERAÇÃO, INTENSIDADE E BRILHO DAS LUZES

Os sistemas VASIS/PAPI possuem ajuste gradual de intensidade de luzes, normalmente controlado manualmente pelos operadores dos Órgãos ATS, de forma a adequar o brilho para operações diurna, crepuscular e noturna. Os auxílios instalados no SISCEAB normalmente possuem controle manual gradual com cinco posições (brilhos **1, 2, 3, 4** e **5**).

13.9.1.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Efetuar uma aproximação, no prolongamento do eixo da pista e na rampa, com velocidade reduzida, solicitando ao operador para variar o controle, passando por todas as posições. Verificar se todas as lâmpadas estão operando e se apresentam a mesma intensidade relativa para cada posição.

Os ajustes da intensidade normal para operação nas diversas situações são:

a) Operação diurna: 100 % ou brilhos **4** ou **5**;

b) Operação no crepúsculo: 30 % ou brilhos **2** ou **3**; e

c) Operação noturna: 10 % ou brilho **1**.

NOTA: Quando solicitar mudança de brilho, informar para fazê-lo gradualmente. Caso a troca seja efetuada rapidamente, o sistema poderá desarmar.

13.9.2 ÂNGULOS DE TRANSIÇÃO E ÂNGULO NORMAL DA RAMPA

Estes ângulos dependem, basicamente, do ajuste vertical de suas caixas. Uma vez estabelecidas essas posições verticais, esses valores serão mantidos até que algo afete a posição original das caixas, ou que internamente haja algum problema com o foco ou o filtro das luminárias.

Os ângulos de transição e o ângulo normal da rampa, nas Inspeções em Voo de Homologação, Periódicas ou especiais, deverão ser determinados de acordo com o descrito nos respectivos procedimentos aprovados.

13.9.2.1 VASIS

a) Ângulo de Transição Baixo

Rosa na primeira barra e vermelho na segunda.

b) Ângulo de Transição Alto

Branco na primeira barra e rosa na segunda.

c) Ângulo Normal da Rampa

Será aquele correspondente ao valor intermediário entre os ângulos de transição baixo e o de transição alto: $\frac{A + C}{2}$. Ver Figura **13-15**.

T - Altura de cruzamento da cabeceira da pista (TCH)
A - Ângulo de transição baixo
B - Ângulo de visada - barra de ângulo baixo
C - Ângulo de transição alto
D - Ângulo de visada - barra de ângulo alto

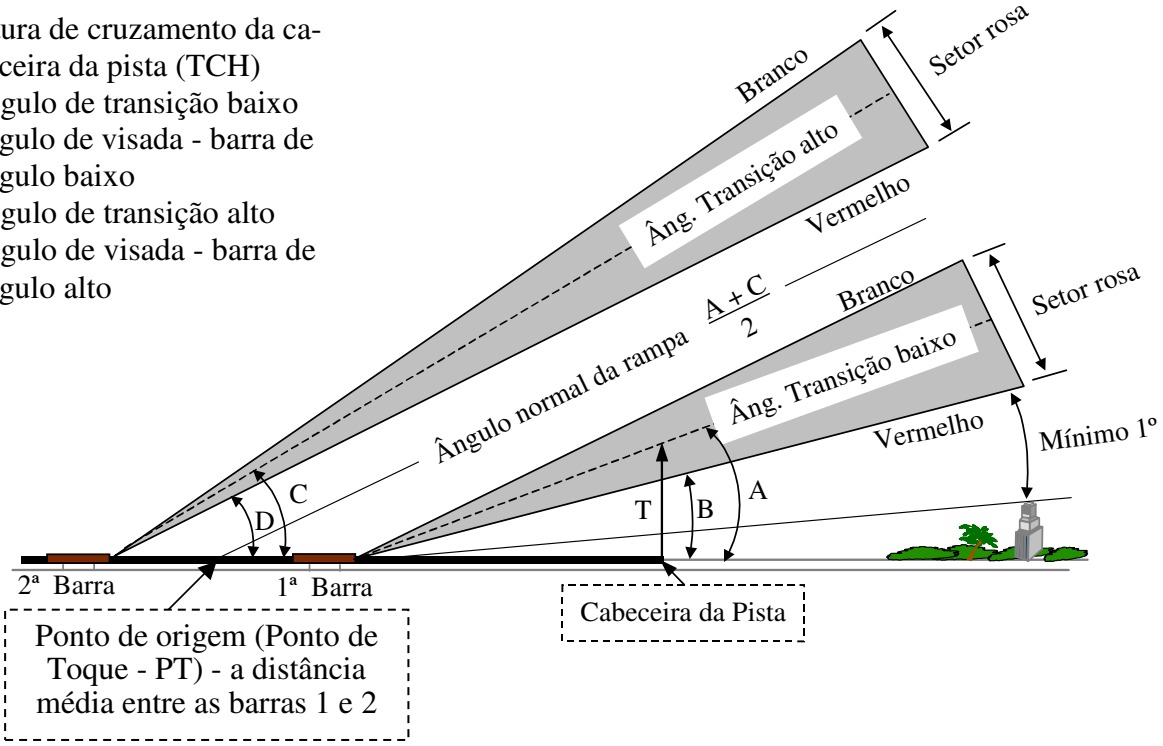


Diagrama de "Clearance" de Obstáculos e Ângulos de VASIS
Figura 13-15

13.9.2.1.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

a) Orientação Utilizando-se o Teodolito

Informar ao OSP os valores desejados para os ângulos de transição baixo e alto, bem como o ângulo normal da rampa.

Executar passagens padrão **3** nesses ângulos com orientação do OSP de **"roda", "nariz"** e **"cauda"**. Para os ângulos de transição, a informação de **"nariz"** deverá coincidir com a indicação rosa das respectivas barras, de acordo com as configurações descritas em **13.9.2.1**. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição.

b) Método da Passagem Nivelada com Acompanhamento Utilizando-se o Teodolito

Executar passagens padrão **2** ao longo dos ângulos de transição baixo e alto. Informar por meio do **"já",** quando da observação das configurações desejadas, como descrito em **13.9.2.1**. Cada ângulo de transição será a média das leituras obtidas em cada **"já",** anotadas pelo PI ou OSP. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição.

c) Método Utilizando-se Outros SPA

1) Método da Passagem na Rampa

Executar passagens padrão **3** e solicitar ao PI que acione o marcador de eventos sempre que ocorrer a indicação rosa das barras que estão sendo inspecionadas, de acordo com as configurações descritas em **13.9.2.1**. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição.

2) Método da Passagem Nivelada

Executar passagens padrão **2** ao longo dos ângulos de transição baixo e alto e solicitar ao PI que acione o marcador de eventos sempre que ocorrer modificação de configuração (transição do vermelho para o branco), como descrito em **13.9.2.1**. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição.

13.9.2.2 PAPI E APAPI

13.9.2.2.1 PAPI

a) Ângulo de Transição Baixo

Transição do vermelho para o branco na caixa nº **1** (mais externa) e vermelho nas demais (ver Figura **13-16**).

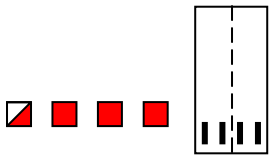


Figura 13-16

b) Ângulo de Transição Médio Baixo

Branco na caixa nº **1**, transição do vermelho para o branco na caixa nº **2** (subsequente) e vermelho nas demais (ver Figura **13-17**).

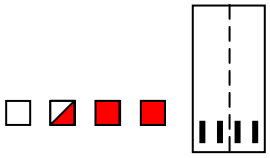


Figura 13-17

c) Ângulo de Transição Médio Alto

Branco nas caixas nº **1** e **2**, transição do vermelho para o branco na caixa nº **3** (subsequente) e vermelho na caixa nº **4** (Ver Figura **13-18**).

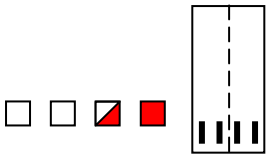


Figura 13-18

d) Ângulo de Transição Alto

Branco nas caixas nº **1, 2** e **3** e transição do vermelho para o branco na caixa nº **4** (mais interna). Ver Figura **13-19**.

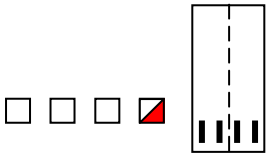
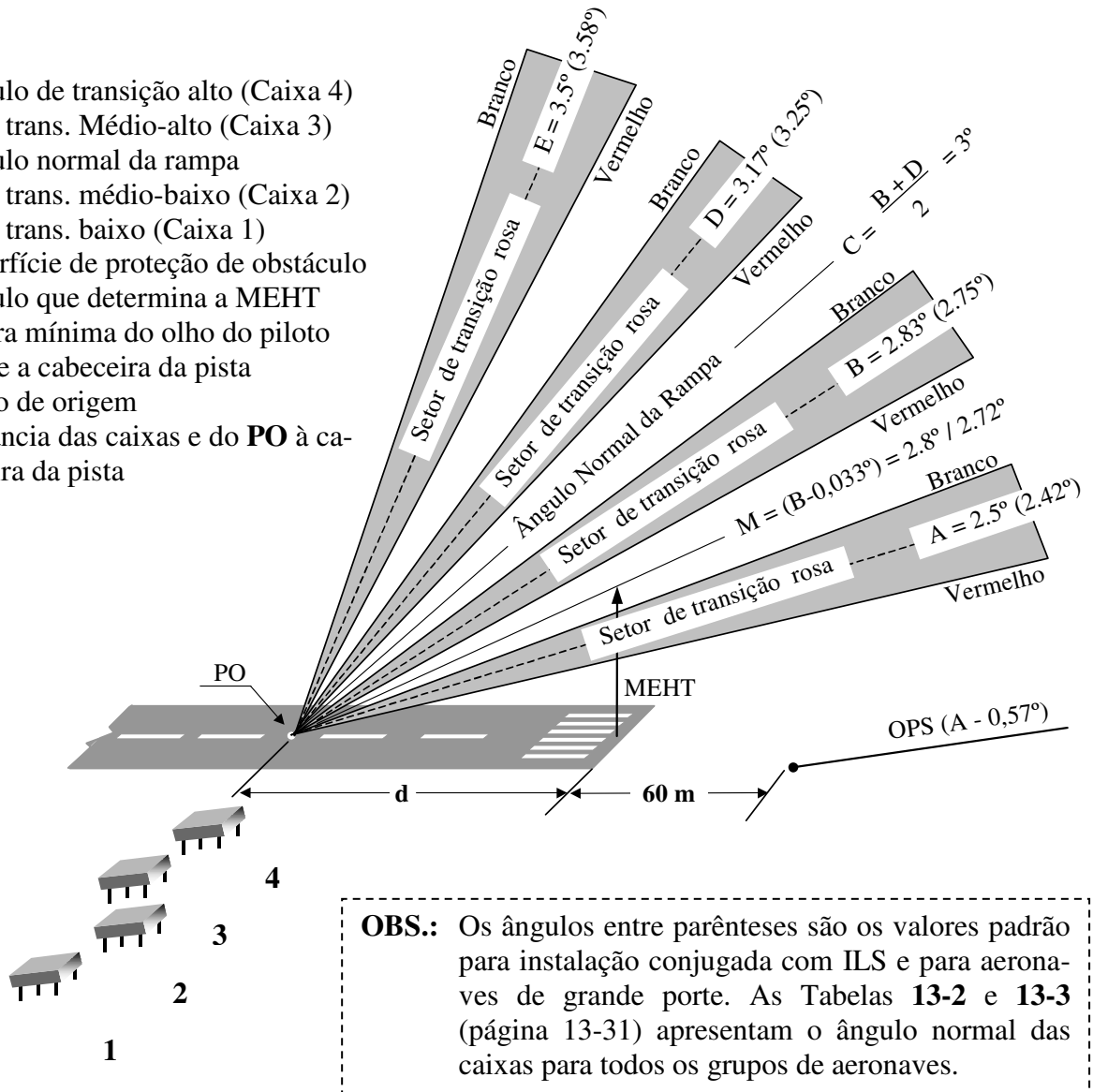


Figura 13-19

O ângulo normal da rampa será aquele correspondente ao valor intermediário entre os ângulos de transição médio-baixo e o de transição médio-alto, $\frac{B + D}{2}$. Ver Figura **13-20**.

E - Ângulo de transição alto (Caixa 4)
D - Âng. trans. Médio-alto (Caixa 3)
C - Ângulo normal da rampa
B - Âng. trans. médio-baixo (Caixa 2)
A - Âng. trans. baixo (Caixa 1)
OPS - Superfície de proteção de obstáculo
M - Ângulo que determina a MEHT
MEHT- Altura mínima do olho do piloto sobre a cabeceira da pista
PO - Ponto de origem
d - Distância das caixas e do **PO** à cabeceira da pista



OBS.: Os ângulos entre parênteses são os valores padrão para instalação conjugada com ILS e para aeronaves de grande porte. As Tabelas **13-2** e **13-3** (página 13-31) apresentam o ângulo normal das caixas para todos os grupos de aeronaves.

Diagrama de um PAPI com rampa de 3º
Figura 13-20

13.9.2.2.2 APAPI

a) Ângulo de Transição Baixo

Transição do vermelho para o branco na caixa nº **1** (externa) e vermelho na caixa nº **2**. Ver Figura **13-21**.

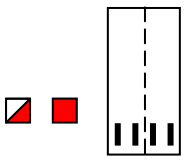


Figura 13-21

b) Ângulo de Transição Alto

Branco na caixa nº **1** e transição do vermelho para o branco na caixa nº **2** (interna). Ver Figura **13-22**.

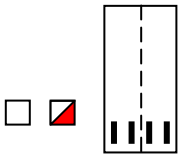


Figura 13-22

O ângulo normal da rampa será aquele correspondente ao valor intermediário entre os ângulos de transição baixo e o de transição alto $\boxed{\frac{A+C}{2}}$, Figura **13-23**.

C - Ângulo de transição alto (Caixa 2)
B - Ângulo normal da rampa
A - Ângulo de transição baixo (Caixa 1)
OPS - Superfície de proteção de obstáculo
M - Ângulo que determina a MEHT
MEHT- Altura mínima do olho do piloto sobre a cabeceira da pista
PO - Ponto de origem
d - Distância das caixas e do **PO** à cabeceira da pista

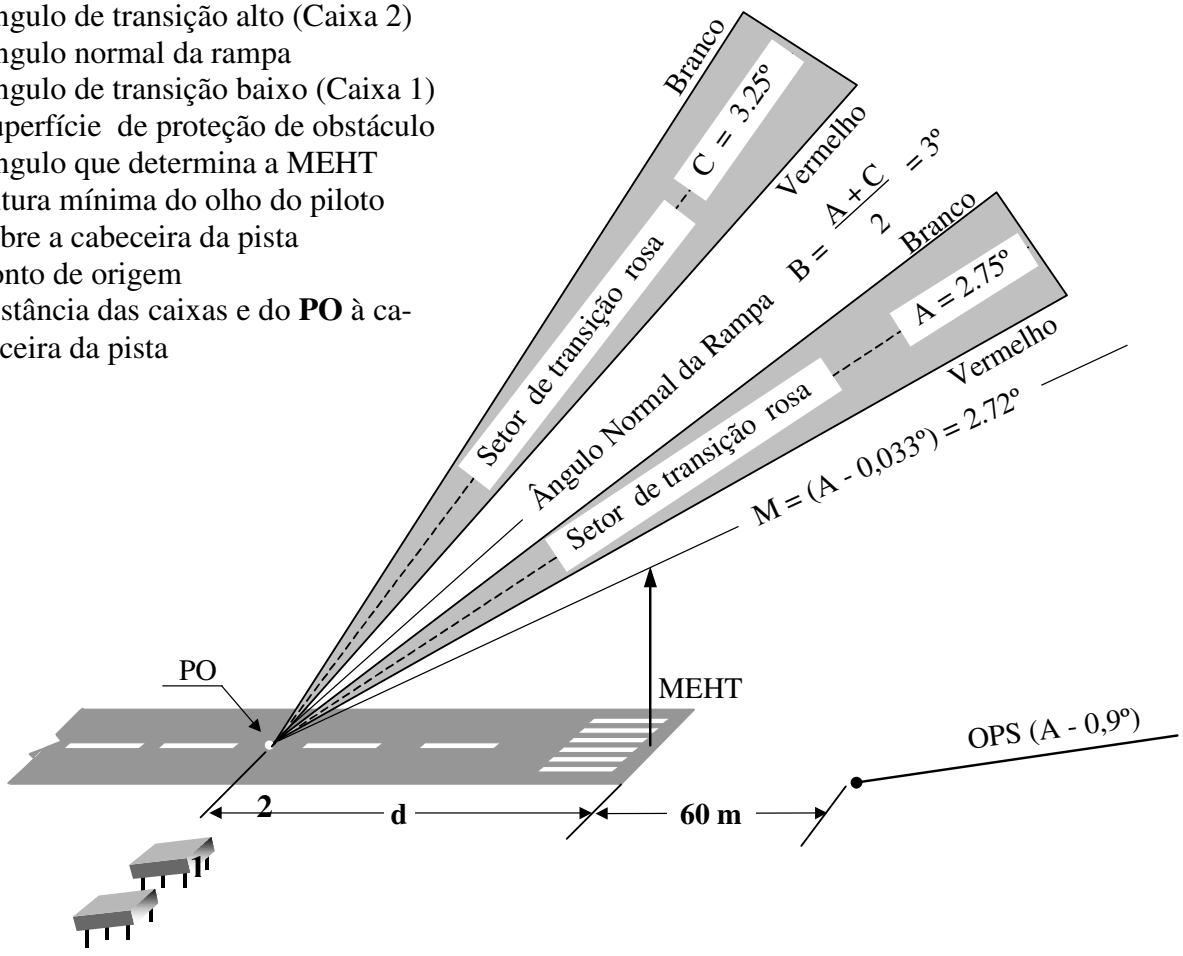


Diagrama de um APAPI com rampa de 3º
Figura 13-23

13.9.2.2.3 PROCEDIMENTOS APROVADOS

a) Orientação Utilizando-se o Teodolito

Informar ao OSP os valores desejados para os ângulos de transição baixo, médio-baixo, médio-alto e alto, bem como o ângulo normal da rampa.

Executar passagens padrão **3** nesses ângulos com orientação do OSP de **"roda", "nariz"** e **"cauda"**. Para os ângulos de transição, a informação de **"nariz"** deverá coincidir com a modificação de configuração (transição do vermelho para o branco), de acordo com as configurações descritas em **13.9.2.2**. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição médio-baixo e o médio-alto.

b) Método da Passagem Nivelada com Acompanhamento Utilizando-se o Teodolito

Efetuar uma passagem padrão **2** a aproximadamente 500 ft de altura.

Solicitar ao OSP que transmita o ângulo sempre que uma modificação de configuração (transição do vermelho para o branco) for informada pelo PI por meio do **"já"**, de acordo com as configurações descritas em **13.9.2.2**. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição médio-baixo e o médio-alto.

c) Método Utilizando-se Outros SPA

Solicitar ao PI para acionar o marcador de eventos sempre que ocorrer uma modificação de configuração (transição do vermelho para o branco).

1) Método da Passagem na Rampa

Executar passagens padrão **3** e solicitar ao PI que acione o marcador de eventos sempre que ocorrer uma modificação de configuração (transição do vermelho para o branco), de acordo com as configurações descritas em **13.9.2.2**. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição médio-baixo e o médio-alto.

2) Método da Passagem Nivelada

Executar passagens padrão **2** ao longo dos ângulos de transição baixo, médio-baixo, médio-alto e alto e solicitar ao PI que acione o marcador de eventos sempre que ocorrer uma modificação de configuração (transição do vermelho para o branco), de acordo com as configurações descritas em **13.9.2.2**. O ângulo normal da rampa será a média aritmética entre os ângulos de transição médio-baixo e o médio-alto.

13.9.3 LARGURA DA RAMPA

Entende-se por largura como sendo a diferença da medida angular existente entre os ângulos de transição alto e baixo das rampas do VASIS e do APAPI e entre os ângulos de transição médio-alto e médio-baixo da rampa do PAPI. Em termos práticos, é o espaço vertical onde uma aeronave pode "flutuar", tendo o piloto as indicações de "na rampa"; sendo assim, à medida que este ângulo estreita a pilotagem torna-se difícil e, à medida que se alarga, a pilotagem é facilitada, mas a segurança pode ser comprometida.

13.9.3.1 VASIS

A largura da rampa ideal é de 0,5º. Obtém-se a largura subtraindo-se o ângulo de transição baixo do de transição alto (**C - A,** Figura **13-15**).

13.9.3.2 PAPI

Para instalação isolada, a largura ideal da rampa é de 0,34º, enquanto que a dos setores inferior e superior é de 0,33º. Para as instalações com rampa de precisão (ILS, PAR) e/ou onde operem aeronaves de grande porte (B-747, A-300 etc.), a largura ideal da rampa é de 0,5º. O cálculo da largura é efetuado subtraindo-se o ângulo de transição médio-baixo do de transição médio-alto (**D - B**, Figura **13-18**).

13.9.3.3 APAPI

A largura ideal da rampa é de 0,5º. O cálculo da largura é efetuado subtraindo-se o ângulo de transição baixo do de transição alto (**C - A**, Figura **13-19**).

13.9.4 COBERTURAS

13.9.4.1 COBERTURA UTILIZÁVEL

13.9.4.1.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Verificar esta cobertura nas passagens de "clearance" e medidas de ângulo. Observar, então, se na distância prevista o sistema é perfeitamente visualizado.

13.9.4.2 COBERTURA ANGULAR

O feixe de luz produzido pelas caixas do sistema deve ser visível através de um ângulo em azimute de, pelo menos, 10º de cada lado da linha central da pista estendida, medidos no través da primeira barra para VASIS e no través das caixas para PAPI.

13.9.4.2.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Para esta verificação, efetuar passagem padrão **4** (ver Figura **13-24**), numa distância que seja possível observar com nitidez as caixas do sistema (aproximadamente 2 NM). O cruzamento será feito aproximadamente a 600 ft de altura.

As coberturas angulares de um lado e do outro da pista devem ser as mais simétricas possíveis.

Em situações especiais poderá haver a necessidade de se limitar a cobertura angular a valores menores, para que a cobertura do sistema não abranja determinado obstáculo posicionado lateralmente ao eixo da pista.

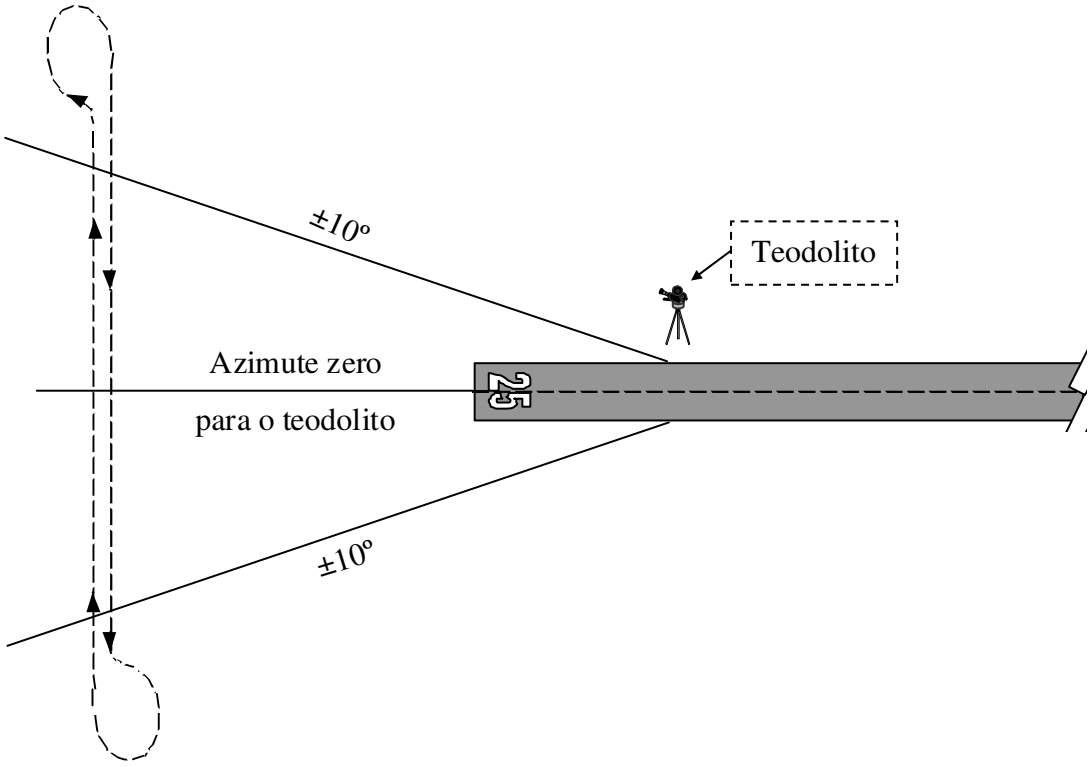
a) Método Utilizando-se Teodolito

Durante a passagem, informar ao OSP o ponto onde for completada a visualização de todas as caixas acesas e, continuando a passagem, informar, quando, do outro lado da pista, ocorrer o apagamento da primeira caixa que foi visualizada acesa.

NOTA: O PI deverá estar atento aos auxílios homologados com cobertura angular maior que 10°, a fim de garantir que toda a extensão da cobertura seja verificada.

b) Método Utilizando-se outros SPA

Durante a passagem, o PI deverá acionar o marcador de eventos no ponto onde for completada a visualização de todas as caixas acesas e, continuando a passagem, acionar o marcador, quando, do outro lado da pista, ocorrer o apagamento da primeira caixa que foi visualizada acesa.



Cobertura Angular
Figura 13-24

13.9.5 "CLEARANCE" DE OBSTÁCULOS

A rampa normal de aproximação do sistema deverá propiciar "clearance" acima de todos os obstáculos dentro da área de cobertura homologada.

Define-se por "clearance" a separação vertical em relação aos obstáculos de uma área. Usa-se o termo existir "clearance" ou ter "clearance" quando esta separação permite o voo com segurança, mesmo no setor mais baixo de informação do auxílio.

A "clearance" é verificada por meio de aproximações no setor abaixo da rampa (vermelho) do sistema.

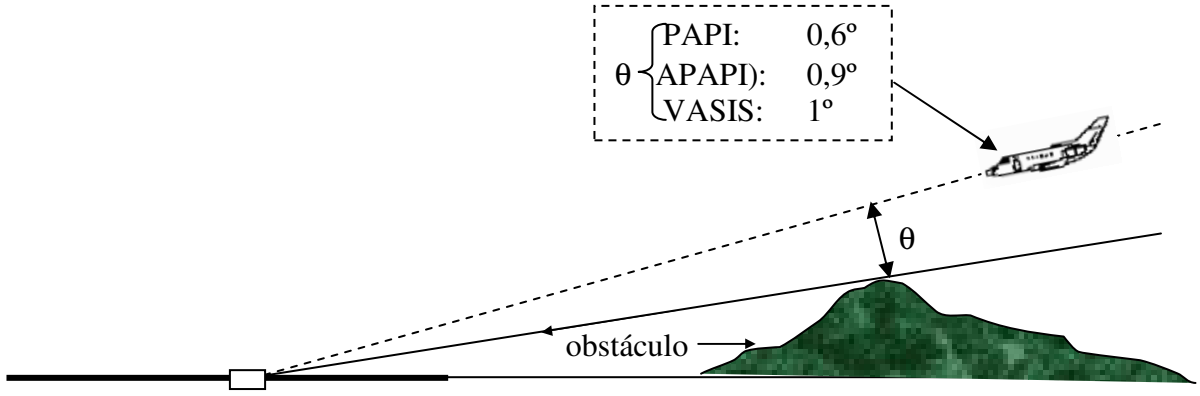
13.9.5.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

13.9.5.1.1 MÉTODO UTILIZANDO-SE O TEODOLITO

Nas Inspeções em Voo de Homologação, com o teodolito ajustado para um ângulo vertical de 0,6º (PAPI), de 0,9º (APAPI) e de 1º (VASIS) acima do maior obstáculo (ver a Figura **13-25**), na área de cobertura, efetuar aproximação visual no eixo da pista e nos extremos da cobertura. Manter esses ângulos sob orientação do OSP. Nessa situação o PI deverá visualizar o sistema como descrito a seguir:

a) VASIS: 2 (duas) barras vermelhas bem definidas.

b) PAPI/APAPI: todas as caixas com luzes vermelhas bem definidas.

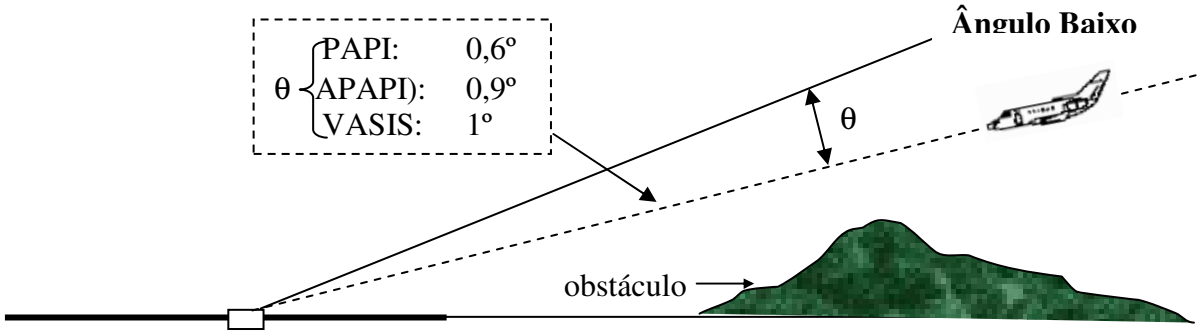


"Clearance" de Obstáculos
Figura 13-25

13.9.5.1.2 MÉTODO UTILIZANDO-SE OUTROS SPA

Nas Inspeções em Voo Periódicas e nas demais, **em localidades onde o relevo permitir efetuar o voo com segurança**, poderá ser efetuado o seguinte procedimento:

a) Com o SPA apropriado (ver Tabela **6-1**) ajustado para um ângulo vertical de 0,6º (PAPI), de 0,9º (APAPI) e de 1º (VASIS) abaixo do ângulo baixo (ver a Figura **13-26**), efetuar aproximação visual no eixo da pista, a menos que algum obstáculo mereça investigação. Manter esses ângulos, de forma a livrar todos os obstáculos da área de cobertura com segurança, com visualização de todas as caixas em vermelho.



"Clearance" de Obstáculos
Figura 13-26

13.9.5.2 GERAL

a) Caso haja dúvidas quanto à interferência de algum obstáculo na "clearance", deverá ser efetuada confirmação com o teodolito.

b) Área de cobertura é aquela definida pelas coberturas angular e utilizável.

c) Caso as barras/caixas do sistema não apresentem luzes vermelhas bem definidas (indicação de "clearance" insuficiente), deverá ser tomada uma das seguintes providências:

(1) Remoção do(s) obstáculo(s);

(2) Elevação do ângulo normal da(s) rampa(s);

(3) Remanejamento das caixas do sistema; e

(4) Redução de cobertura angular com a instalação de anteparo.

13.9.6 COINCIDÊNCIA COM RAMPA ELETRÔNICA DE PRECISÃO (ILS / PAR)

13.9.6.1 GENERALIDADES

a) Nas pistas providas de ILS, o ângulo normal da rampa visual do PAPI, APAPI e VASIS deverá coincidir o máximo possível com o ângulo da rampa eletrônica de precisão.

b) Nas pistas providas de PAR, o ângulo normal da rampa visual do PAPI, APAPI e VASIS e a posição de seus pontos de toque serão definidos de forma a atender aos interesses das Unidades Aéreas sediadas no local. Nesses casos, portanto, poderão coincidir ou não com o ângulo da rampa e ponto de toque do PAR.

c) A coincidência do ponto de toque dos Auxílios Visuais com os dos auxílios eletrônicos de precisão só é verdadeira em toda a extensão para as aeronaves de pequeno e médio porte. Para as aeronaves de grande porte os Auxílios Visuais deverão ser implantados de forma adequada, a fim de satisfazer a aproximação simultânea em ambas as rampas (olho do piloto para o Auxílio Visual e antena do GP/nariz da aeronave para as rampas eletrônicas).

d) As instalações dos Auxílios Visuais são elaboradas de modo que o ponto de referência na pista (RRP) de VASIS/PAPI e o ponto de interceptação na pista (RPI) de rampa eletrônica de precisão (ILS/PAR) sejam o mais coincidentes possível. No entanto, devido a problemas de sítio, os pontos podem não coincidir. Tal fato não impede que estejam satisfatórios para utilização. Nesse caso, quando não houver coincidência de ângulos e/ou pontos (de referência e interceptação), a utilização poderá ser autorizada, porém deverá ser expedido um NOTAM.

e) Algumas instalações de VASIS/PAPI são destinadas a atender a aeronaves do grupo **4**. O RRP desses sistemas é previsto estar entre 300 e 350 ft além do RPI da rampa eletrônica.

13.9.6.2 PROCEDIMENTO APROVADO

Os sistemas instalados para apoiar aeronaves dos grupos **1, 2** e **3** deverão ser voados na rampa eletrônica a partir de, aproximadamente, 2 NM até a cabeceira da pista. Para apoio a aeronaves do grupo **4,** voar independentemente ambas as rampas, eletrônica e visual. Durante o voo da rampa visual, monitorar ou registar o desvio do GP do ILS nos pontos de 6.000 a 1.000 ft da cabeceira.

13.9.6.3 AVALIAÇÃO

Comparar as rampas eletrônica e visual, na área entre os 6.000 e 1.000 ft antes da cabeceira, quanto à coincidência do ponto de interceptação na pista. Para as Inspeções em Voo de Homologação, se possível, ambos os ângulos deverão ser otimizados. Para VASIS/PAPI instalados para atender aeronaves do grupo **4**, comparar os pontos de interseção de ambos os sistemas.

13.9.7 CONTRASTE E IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA

Esses sistemas devem prover uma indicação de rampa que seja facilmente identificável e prontamente distinguível de outros auxílios visuais luminosos e luzes aeronáuticas de superfície na cabeceira da pista e área de zona de toque.

Esta avaliação poderá ser efetuada durante algumas manobras realizadas na execução da inspeção em voo.

Deverá ser observado se quaisquer luzes circunvizinhas ou aeronaves nas pistas de táxi interferem com a identificação ou utilização do sistema instalado. Caso exista qualquer problema de identificação, este parâmetro de inspeção em voo deve ser verificado à noite. Se um problema específico puder ser identificado durante o dia, não haverá a necessidade de confirmação à noite.

13.10 TOLERÂNCIAS DE VASIS/PAPI

Todos os sistemas (VASIS/PAPI) devem atender às tolerâncias previstas para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Intensidade e Brilho das Luzes	13.9.1	Todas as luzes deverão estar operando com a mesma intensidade relativa para cada ajuste selecionado.
2. Operação das Lâmpadas	13.9.1	**2.1 Inspeção em Voo de Homologação** Todas as lâmpadas deverão estar em operação. **2.2 Inspeção em Voo Periódica ou de Vigilância** **2.2.1 VASIS** Será tolerado no máximo uma lâmpada inoperante por caixa; **2.2.2 PAPI e APAPI** Será tolerado um máximo de 50 % das lâmpadas inoperantes, desde que haja, pelo menos, uma lâmpada em operação em cada caixa.
3. Coincidência com Rampa Eletrônica de Precisão (ILS / PAR)	13.9.6	As rampas visual e eletrônica deverão ser coincidentes dentro da área de 6.000 a 1.000 ft da cabeceira da pista, de tal forma que não haja indicações conflitantes que possam confundir o piloto. Para VASIS/PAPI instalados para atender aeronaves do grupo **4**, a coincidência será satisfatória se a rampa visual interceptar a pista de 300 a 350 ft além do ponto onde a rampa eletrônica intercepta a pista.

Tolerâncias (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
4. Ângulo Normal da Rampa	13.9.2	Normalmente deverá ser estabelecido com 3º, a não ser que seja necessário um ângulo mais alto para atender à "clearance" de obstáculos. Também poderá ser estabelecido com ângulo mais baixo para atender a requisitos especiais (aeródromos militares ou privados). Nesses casos excepcionais, deverá ser solicitada a emissão de NOTAM. **3.1 Inspeção em Voo de Homologação** **3.1.1 VASIS, PAPI e APAPI** Deverá ser estabelecido dentro de 0,05º do previsto. **3.2 Inspeção em Voo Periódica** **3.2.1 VASIS** Deverá estar dentro de 0,2º do estabelecido. **3.2.2 PAPI e APAPI** Deverá estar dentro de 0,1º do estabelecido.
5. Largura da(s) Rampa(s)	13.9.3	**5.1 VASIS e APAPI** **5.1.1 Inspeção em Voo de Homologação** Valor ideal 0,5º. Não deverá ser estabelecida menor que 0,5º e nem maior que 0,6º. **5.1.2 Inspeção em Voo Periódica** Não deverá ser menor que 0,4º e nem maior que 0,7º. **5.2 PAPI** **5.2.1 Sistema com 0,34º de Largura (instalação isolada)** **5.2.1.1 Inspeção em Voo de Homologação** O valor ideal é 0,34º. Não deverá ser estabelecida menor que 0,34º e nem maior que 0,44º. **5.2.1.2 Inspeção em Voo Periódica** Não deverá ser menor que 0,24º e nem maior que 0,44º. **5.2.2 Sistema com 0,5º de Largura (instalação conjugada com rampa eletrônica de precisão)** **5.2.2.1 Inspeção em Voo de Homologação** O valor ideal é 0,5º. Não deverá ser estabelecida menor que 0,5º e nem maior que 0,6º. **5.2.2.2 Inspeção em Voo Periódica** Não deverá ser menor que 0,4º e nem maior que 0,7º.

Tolerâncias (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
6. Largura dos Setores Inferior e Superior (**PAPI**)	13.9.3	Em todas as inspeções em voo o valor ideal é 0,33º. Poderá ser estabelecida com uma tolerância de ± 0,1º do valor ideal.
7. Coberturas **7.1** Utilizável	13.9.4	A cobertura efetiva do sistema em tempo claro deverá ser: **7.1.1 VASIS** **7.1.1.1** No mínimo, 4 NM para a configuração da Figura **13-4** e, também, das configurações **(B), (C)** e **(D)** da Figura **13-5**. **7.1.1.2** No mínimo, 2,4 NM para a configuração **(A)** da Figura **13-5**. **7.1.2 PAPI** No mínimo, 4 NM. **7.1.3 APAPI** No mínimo, 2,4 NM.
7.2 Angular		O feixe de luz produzido pelas caixas do VASIS, PAPI e APAPI deverá ser visível através de um ângulo, em azimute de, pelo menos, 10º.
8. "Clearance de Obstáculos	13.9.5	**8.1 Inspeção em Voo de Homologação** Uma indicação vermelha bem definida de todas as caixas deverá ser visível, mantendo-se "clearance" de 0,6º (PAPI), de 0,9º (APAPI) ou de 1º (VASIS 2 e 3 BARRAS) acima de todos os obstáculos dentro da área de cobertura. **8.2 Inspeção em Voo Periódica** A indicação deverá ser a mesma, exceto que somente será verificada no prolongamento da linha central da pista.
9. Contraste e Identificação do Sistema	13.9.7	O sistema deverá prover uma informação de rampa que seja facilmente identificável e prontamente distinguível de outros auxílios visuais luminosos e luzes aeronáuticas de superfície dentro do ambiente no qual está instalado. Identificação errônea ou impossibilidade de pronta identificação do sistema tornará o auxílio "não utilizável".
10. Energia Secundária	13.4 6.4.8	O auxílio não deverá apresentar desempenho diferente da operação com a energia primária.

Seção III

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE ALS E LUZES DE PISTA

13.11 LISTA DE VERIFICAÇÃO

É necessária Inspeção em Voo de Homologação para todos os sistemas de luzes de aproximação que apoiem um procedimento de aproximação por instrumentos para uso público ou militar.

A lista de verificação especifica os itens a serem inspecionados em cada tipo de inspeção em voo em particular.

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	INSPEÇÃO	
		HOM	PER (a)
Sistema de Luzes de Aproximação (ALS)	13.12.1		
1. Operação, Intensidade e Brilho das Luzes		X	X
2. Alinhamento das Lâmpadas		X	X
3. Sistema de Luzes Controlado por Rádio		X	X
4. Luzes de Lampejo Sequencial ("Flasher")		X	X
Luzes de Pista	13.12.2	X	X
Energia Secundária	13.4 6.4.8	X(c)	(b)

NOTAS: **(a)** Ver o item **5.2**.

(b) Quando requerido pela equipe de engenharia/manutenção.

(c) Ver os itens **6.4.8** e **13.4**.

13.12 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

As lâmpadas dos sistemas utilizados com rampa de precisão (ILS, PAR) são orientadas verticalmente para as respectivas rampas, 1.600 ft à sua frente. As lâmpadas dos sistemas utilizados em aeródromos que operam somente em condições visuais ou que operam em condições de voo por instrumentos com aproximação de "não-precisão" são orientadas, verticalmente, para um ponto em uma rampa simulada de 3º, 1.600 ft à sua frente. Em consequência, é necessário que a aeronave seja posicionada adequadamente para ser efetuada uma correta avaliação do sistema.

NOTA: Quando for necessária avaliação em voo de SALS "não padronizados", o PI deverá determinar se eles atendem aos requisitos operacionais para os quais foram instalados e assegurar que não criem situações que possam ser desorientadoras ou perigosas.

13.12.1 SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO (ALS)

13.12.1.1 OPERAÇÃO, INTENSIDADE E BRILHO DAS LUZES

O PI deverá verificar se todas as luzes apresentam brilho uniforme para cada ajuste do controle de brilho solicitado.

Os ajustes da intensidade normal para operação nas diversas situações são os seguintes:

a) Operação diurna: 100 % ou brilhos **4** ou **5**;

b) Operação no crepúsculo: 30 % ou brilhos **2** ou **3**; e

c) Operação noturna: 10 % ou brilho **1**.

NOTA: Quando solicitar mudança de brilho, informar para fazê-lo gradualmente. Caso a troca seja efetuada rapidamente, o sistema poderá desarmar.

13.12.1.2 ALINHAMENTO DAS LÂMPADAS

O ângulo da rampa de precisão determinará os pontos de convergência vertical. É necessário que se posicione a aeronave no ângulo previsto da rampa para que se possa determinar se cada lâmpada e barras de luzes estão corretamente alinhadas. Para procedimentos de aproximação por instrumentos tipo "não-precisão" e aeródromos que operam somente em condições visuais, as luzes e barras de luzes serão verificadas aproximando-se numa rampa simulada de 3º. Alinhamento inadequado, para baixo ou para cima, poderá ser identificado posicionando-se a aeronave ligeiramente abaixo ou acima da rampa normal de aproximação.

13.12.1.3 SISTEMA DE LUZES CONTROLADO POR RÁDIO

Todo sistema de luzes controlado por rádio associado com procedimento de aproximação por instrumentos, "de precisão" ou de "não-precisão", terá sua operação verificada nas Inspeções em Voo de Homologação e Periódicas. Estes sistemas são ativados e controlados pelo sinal de rádio gerado na aeronave ou em um auxílio no solo. Se o controle das luzes pelo piloto estiver inoperante, deverá ser providenciado um NOTAM a respeito e informar ao controlador que as luzes deverão ser ativadas manualmente para serem utilizadas à noite ou IFR.

13.12.1.4 LUZES DE LAMPEJO SEQUENCIAL ("FLASHER")

O PI deverá verificar o sequenciamento uniforme e a existência de lâmpadas inoperantes ou desalinhadas.

NOTAS: 1 - Normalmente o "Flasher" possui acionamento independente do ALS, no entanto há equipamentos que somente serão acionados automaticamente a partir do brilho **3** do ALS.

2 - As lâmpadas do "Flasher" não possuem variação de intensidade de brilho.

13.12.2 LUZES DE PISTA

13.12.2.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Efetuar uma aproximação no ângulo da rampa de precisão (ou simulada de 3º para "não-precisão"), com passagem sobre a pista até a cabeceira oposta. Nessa aproximação, o PI deverá verificar a operação das lâmpadas (brilho e intensidade, também, se for o caso) dos sistemas de luzes apresentados nesta Seção.

NOTA: Para os aeroportos que operem ILS CAT II e não possuem luzes de eixo de pista de táxi instaladas, efetuar táxi com a aeronave à noite, especialmente nas "taxiways" de saída da pista e interseções complexas, com vistas a verificar se o sistema propicia orientação adequada de táxi.

13.13 TOLERÂNCIAS DE ALS E LUZES DE PISTA

Todos os ALS e luzes de pista devem atender às tolerâncias previstas para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

Com a finalidade de não haver solução de continuidade na orientação visual proporcionada ao piloto, deve-se atentar para que não haja alteração no padrão básico do sistema de luzes, mesmo havendo a porcentagem mínima de lâmpadas em operação. Em nenhuma hipótese será permitida a inoperância de lâmpadas adjacentes, a não ser nos "barretes" e "barras cruzadas".

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Sistema de Luzes de Aproximação (ALS)	13.12.1 13.12.1	**1.1 Intensidade das Luzes** Os sistemas que possuem controle de brilho deverão ser capazes de operar em cada intensidade de luz selecionada. A intensidade relativa de todas as luzes deve ser uniforme para cada uma das intensidades selecionadas.
		1.2 Alinhamento das Lâmpadas Todas as lâmpadas devem estar corretamente alinhadas tanto vertical como horizontalmente, para fornecer a orientação adequada ao longo da rampa eletrônica do auxílio de precisão. Quando não existir rampa de precisão, o alinhamento será verificado ao longo de uma rampa simulada de, aproximadamente, 3º.
		1.3 Operação das Luzes **1.3.1 Inspeção em Voo de Homologação** Todas as luzes do sistema deverão estar em operação e com seus filtros apropriados em seus respectivos lugares.

Tolerâncias (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) (Continuação)	13.12.1 13.12.1	**1.3.2 Inspeção em Voo Periódica** Caso sejam observadas luzes inoperantes, obscurecidas ou desalinhadas, o número e local devem ser anotados, com o máximo de detalhes possíveis, e essas informações reportadas ao órgão responsável pela operação e manutenção, a fim de que providências corretivas sejam tomadas. Um mínimo de luzes deverá estar em operação, como se segue: **1.3.2.1** CAT I e Simplificado: 85 %. **1.3.2.2** CAT II/III: 95 % nos primeiros 450 m a partir da cabeceira e 85 % além dos 450 m. **1.3.2.3 Luzes de Lampejo Sequencial ("Flasher")** **1.3.2.3.1** Quando instalado em toda sua extensão, nos primeiros 450 m a partir da cabeceira da pista, só poderá haver uma lâmpada inoperante e, além dos 450 m, serão permitidas duas lâmpadas inoperantes, desde que não sejam adjacentes. **1.3.2.3.2** Quando instalado a partir da barra dos 300 m (1.000 ft), será permitida uma lâmpada inoperante até os 450 m a partir da cabeceira da pista e, além dos 450 m, serão permitidas duas lâmpadas inoperantes, desde que não sejam adjacentes.
2. Luzes de Cabeceira de Pista	13.12.2	**2.1** A intensidade de todas as luzes deverá ser uniforme. **2.2** Um mínimo de 85 % das lâmpadas deverá estar em funcionamento para a operação CAT I e 95 %, para a operação CAT II/III.
3. Luzes de Zona de Ponto de Toque	13.12.2	**3.1** A intensidade de todas as luzes deverá ser uniforme. **3.2** Um mínimo de 90 % das lâmpadas deverá estar em funcionamento para a operação CAT II/III.
4. Luzes de Eixo de Pista	13.12.2	**4.1** A intensidade de todas as luzes deverá ser uniforme. **4.2** Um mínimo de 95 % das lâmpadas deverá estar em funcionamento para a operação CAT II/III.
5. Luzes de Fim de Pista	13.12.2	**5.1** A intensidade de todas as luzes deverá ser uniforme. **5.2** Um mínimo de 85 % das lâmpadas deverá estar em funcionamento para a operação CAT I e 75 %, para CAT II/III.
6. Luzes Laterais de Pista	13.12.2	**6.1** A intensidade de todas as luzes deverá ser uniforme. **6.2** Um mínimo de 85 % das lâmpadas deverá estar em funcionamento para a operação CAT I e 95 %, para a operação CAT II/III.

Tolerâncias (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
7. Luzes Laterais de Pista de Táxi	13.12.2	**7.1** A intensidade de todas as luzes deverá ser uniforme. **7.2** Um mínimo de 75 % das lâmpadas deverá estar em funcionamento para a operação CAT I e 85 %, para CAT II/III.
8. Luzes de Eixo de Pista de Táxi	13.12.2	**8.1** A intensidade de todas as luzes deverá ser uniforme. **8.2** Um mínimo de 85 % para a operação CAT II/III. **8.3** Os aeroportos que operem ILS CAT II e não possuam luzes de eixo de pista de táxi instaladas poderão operar sem restrições, desde que as luzes laterais de pista de táxi e as marcas de eixo de pista de táxi forneçam orientação adequada ao piloto durante as operações ILS CAT II noturnas. Ver a NOTA do item **13.12.2.1**. **NOTA:** Caso o PI julgue que as luzes laterais de pista de táxi e as marcas de eixo de pista de táxi não fornecem o nível de guiagem adequado, o auxílio deverá ser descategorizado.
9. Energia Secundária	13.4 6.4.8	Os diversos sistemas não deverão apresentar desempenho diferente da operação com a energia primária.

SEÇÃO IV

ANÁLISE (VASIS/PAPI/ALS E LUZES DE PISTA)

13.14 ANÁLISE (VASIS/PAPI/ALS E LUZES DE PISTA)

13.14.1 VASIS/PAPI

Além do previsto no item **6.5**, o PI deverá observar qualquer mau funcionamento ou defeito e reportar tais discrepâncias à equipe de manutenção e controle do auxílio.

O princípio básico de operação dos sistemas VASIS/PAPI está na diferenciação entre as luzes vermelha e branca.

Muitos fatores, tais como a neve, a poeira, a precipitação, a coloração do cenário de fundo e o terreno, afetam a interpretação da cor desses sistemas pelos pilotos. À medida que a aeronave aproxima-se da cabeceira da pista, a visualização pode ser prejudicada devido ao espalhamento das fontes de luz e ao estreitamento da rampa. Contudo, a orientação não será comprometida e a aeronave poderá prosseguir com segurança até a cabeceira da pista, a partir da qual poderá efetuar um pouso normal.

ÂNG CAIXA	Â N G U L O N O M I N A L															
	2,50	**2,60**	**2,70**	**2,80**	**2,90**	**3,00**	**3,10**	**3,20**	**3,30**	**3,40**	**3,50**	**3,60**	**3,70**	**3,80**	**3,90**	**4,00**
4	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00	4,10	4,20	4,30	4,40	4,50
3	2,67	2,77	2,87	2,97	3,07	3,17	3,27	3,37	3,47	3,57	3,67	3,77	3,87	3,97	4,07	4,17
2	2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	3,63	3,73	3,83
1	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50

Altura de Aeronaves dos Grupos 1 a 3
Tabela 13-2

ÂNG CAIXA	Â N G U L O N O M I N A L															
	2,50	**2,60**	**2,70**	**2,80**	**2,90**	**3,00**	**3,10**	**3,20**	**3,30**	**3,40**	**3,50**	**3,60**	**3,70**	**3,80**	**3,90**	**4,00**
4	3,08	3,18	3,28	3,38	3,48	3,58	3,68	3,78	3,88	3,98	4,08	4,18	4,28	4,38	4,48	4,58
3	2,75	2,85	2,95	3,05	3,15	3,25	3,35	3,45	3,55	3,65	3,75	3,85	3,95	4,05	4,15	4,25
2	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,85	3,95	3,05	3,15	3,25	3,35	3,45	3,55	3,65	3,75
1	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32	2,42	2,52	2,62	2,72	2,82	2,92	3,02	3,12	3,22	3,32	3,42

Altura de Aeronaves do Grupo 4
Tabela 13-3

13.14.2 ALS E LUZES DE PISTA

Além do previsto no item **6.5**, o PI deverá observar qualquer mau funcionamento ou defeito e reportar tais discrepâncias à equipe de manutenção e controle do auxílio.

Com referência a "barretes", "barras cruzadas" e luzes de balizamento lateral de pista, consideram-se lâmpadas adjacentes aquelas localizadas lateralmente (no mesmo "barrete" ou "barra cruzada") e longitudinalmente (na mesma fileira de luzes de balizamento lateral de pista ou de "barretes").

CAPÍTULO 14 - RADIOFAROL NÃO DIRECIONAL (NDB)

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
	Seção I - GENERALIDADES	
14.1	**INTRODUÇÃO**	**14-1**
14.2	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	14-1
14.2.1	Equipe de Manutenção/Engenharia	14-1
14.2.2	Equipe de Inspeção em Voo	14-1
14.3	INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA	14-1
14.4	EQUIPAMENTO RESERVA	14-2
14.5	ENERGIA SECUNDÁRIA	14-2
14.6	INDICADOR DE "STATUS"/CONTROLE REMOTO	14-2
14.7	PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA	14-2
14.8	AJUSTES	14-2
14.9	RELATÓRIOS E NOTAM	14-2
14.9.1	NDB Marcadores de ILS	14-2
	Seção II - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO	
14.10	**GERAL**	**14-3**
14.11	LISTA DE VERIFICAÇÃO	14-3
14.12	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	14-4
14.12.1	Identificação	14-4
14.12.2	Cobertura	14-4
14.12.2.1	Inspeção em Voo de Homologação	14-4
14.12.2.1.1	NDB Marcadores Associados a ILS	14-4
14.12.2.1.2	NDB de Terminal	14-4
14.12.2.1.3	NDB que Apoia Rota	14-4
14.12.2.1.4	NDB que Apoia Procedimentos de Navegação Aérea ou NDB de EPTA Isolado	14-5
14.12.2.2	Inspeções em Voo Periódicas	14-5
14.12.3	Passagem Sobre o Auxílio (Bloqueio)	14-5
	Seção III - TOLERÂNCIAS	
14.13	**TOLERÂNCIAS**	**14-5**
	Seção IV - ANÁLISE	
14.14	**ANÁLISE**	**14-6**

CAPÍTULO 14

RADIOFAROL NÃO DIRECIONAL (NDB)

Seção I

GENERALIDADES

14.1 INTRODUÇÃO

Um rádio farol não direcional (NDB) de baixa e média frequência transmite sinais não direcionais, por meio dos quais o piloto de uma aeronave adequadamente equipada, com uma antena direcional e receptor, pode determinar seu rumo para este auxílio e navegar em sua direção. Esses auxílios operam na faixa de frequência de 190 a 490 kHz e de 1.705 a 1800 kHz e transmitem uma portadora contínua manipulada com modulação de 400 Hz ou 1.020 Hz, para prover identificação em Código Morse.

NOTA: Com a finalidade de atender a certas condições, alguns NDB podem ser identificados pela manipulação de sua portadora.

Quando um NDB é utilizado simultaneamente com marcadores do ILS, ele é denominado NDB Marcador associado a ILS.

14.2 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

Ver o item **6.3**.

14.2.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA

Os componentes das equipes que atuarão em terra devem observar o especificado no item **6.3.1**.

14.2.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

Além das instruções contidas no item **6.3.2,** a equipe de inspeção em voo deverá plotar a posição geográfica exata do NDB numa carta apropriada que cubra o alcance desejado, na qual deverão também ser plotadas as rotas apoiadas pelo auxílio.

14.3 INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA

A interferência de frequência deverá ser verificada em todas as fases da inspeção em voo. O analisador de espectro deverá ser utilizado toda vez que houver suspeita de interferência de radiofrequência no espectro utilizado, a fim de pesquisar a existência de irradiação eletromagnética indesejável.

Se for constatada interferência, deverá ser informado no relatório do auxílio: nível de sinal da interferência, coordenadas de onde foi encontrada (ou localização), altitude e tipo de interferência (ruído, rádio, conversa celular etc.).

Quando houver suspeita de interferência de radiofrequência, o OSIV deverá utilizar o analisador de espectro com o auxílio ligado e desligado, avaliando e comparando os resultados.

14.4 EQUIPAMENTO RESERVA

Ver o item **6.4.7**. Quando instalado, seu desempenho deverá ser verificado em todos os itens propostos na lista de verificação, exceto naqueles específicos para um só transmissor.

Nas Inspeções em Voo Periódicas, deverão ser efetuadas verificações alternadas com o equipamento principal durante todas as fases da inspeção em voo.

14.5 ENERGIA SECUNDÁRIA

Quando instalada, deverá ser verificada de acordo com o previsto no item **6.4.8**. A inspeção em voo deverá constar da execução completa de um procedimento de aproximação por instrumentos e "spot check" durante a verificação de cobertura.

14.6 INDICADOR DE "STATUS"/CONTROLE REMOTO

Quando instalado(s), o PI deverá consultar o órgão de controle/manutenção quanto ao(s) seu(s) funcionamento(s) e registrar no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

14.7 PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Para cada procedimento aprovado ou proposto deverá ser executada, no mínimo, uma verificação, devendo-se observado quanto às oscilações excessivas ou inversões na indicação que possam causar ao piloto uma falsa impressão de bloqueio. A oscilação máxima permitida durante esses procedimentos é de 10° (± 5º).

Os procedimentos de navegação aérea deverão ser avaliados de acordo com o previsto no Capítulo **10**. Ver também a **NOTA (a)** do item **14.11**.

14.8 AJUSTES

De acordo com o item **6.4.11**.

14.9 RELATÓRIOS E NOTAM

Ver o Capítulo **7**.

14.9.1 NDB MARCADORES DE ILS

Deverão ser reportados no relatório do ILS com os quais estão associados, quando inspecionados em conjunto.

Seção II

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

14.10 GERAL

O objetivo primário da inspeção em voo é determinar a cobertura e a qualidade da orientação provida pelo sistema NDB e verificar se há interferência de outras estações. Essa avaliação deverá ser efetuada em todas as áreas onde a cobertura é necessária e em todos os procedimentos operacionais designados para o NDB, de forma a assegurar que ele atenda aos requisitos operacionais para os quais foi instalado. Entretanto, isso não significa que a inspeção em voo tenha que ser efetuada em toda a área de cobertura.

Da consideração de todos os fatores que afetam a cobertura e utilização de um NDB em particular, podem ser escolhidas áreas significantes para verificação em voo, nas quais sua performance global pode ser avaliada. Essas áreas são as distâncias extremas, ao longo de rotas, padrões de espera, sobre terrenos montanhosos etc.

14.11 LISTA DE VERIFICAÇÃO

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	INSPEÇÃO		
		HOM	PER	TROCA EQUIP/FREQ/ANT
Identificação	14.12.1	X	X	X
Cobertura	14.12.2	X	X	X
Procedimentos de Navegação Aérea	14.7	X	(a)(e)	X
Passagem Sobre o Auxílio (Bloqueio)	14.12.3	X	X	X
Interferência de Frequência	14.3	X	X	X
Equipamento Reserva	6.4.7 14.4	X(c)	X	X
Energia Secundária	6.4.8 14.5	X(d)	(b)	
Indicador de “Status”/Controle Remoto	6.4.9 14.6	X	X	X

NOTAS: **(a)** Quando houver somente um procedimento de aproximação por instrumentos, efetuar a verificação em ambos os transmissores. Quando houver mais de um procedimento, executar pelo menos um procedimento em cada transmissor.

(b) Quando requerido pela equipe de manutenção/engenharia.

(c) Ver os itens **6.4.7** e **14.4**.

(d) Ver os itens **6.4.8** e **14.5**.

(e) Ver o item **10.5**.

14.12 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

14.12.1 IDENTIFICAÇÃO

A identificação será inspecionada quanto a codificação, clareza e tom adequado. Deverá ser monitorada durante todas as fases da inspeção em voo.

14.12.2 COBERTURA

A cobertura de um NDB é sempre afetada por fenômenos meteorológicos. Por essa razão a inspeção em voo deverá ser realizada sob boas condições meteorológicas. Se efetuada em condições adversas, deverá constar no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

Para o caso das inspeções em voo das aerovias planejadas, deve-se observar a cobertura do NDB até o fixo constante na carta que baliza a aerovia em seu nível mínimo IFR.

14.12.2.1 INSPEÇÃO EM VOO DE HOMOLOGAÇÃO

A cobertura de um NDB é o item de inspeção em voo que melhor avalia o desempenho do auxílio. A experiência tem mostrado que a falha de qualquer dos componentes, com influência na "potência irradiada", é detectada neste tipo de verificação. Como o alcance do NDB depende fundamentalmente da propagação de suas ondas de solo e estas são afetadas em todas as direções, com a consequente redução do alcance qualquer que seja a falha do sistema irradiante, o processo escolhido foi a verificação da distância utilizável em voos radiais. A inspeção em voo será efetuada na altura de 1.000 ft (2.000 ft em terreno montanhoso), acima do sítio ou acima da maior elevação existente entre o sítio e a aeronave. A distância utilizável para atender aos requisitos operacionais será determinada quando as oscilações do ponteiro ultrapassarem 20° (± 10º) e/ou o sinal de identificação tornar-se inaudível, o que ocorrer primeiro.

Os processos de determinação da cobertura nas Inspeções em Voo de Homologação variam de acordo com o tipo e a finalidade do NDB instalado.

14.12.2.1.1 NDB MARCADORES ASSOCIADOS A ILS

A cobertura será verificada por meio da determinação da distância utilizável ao longo do eixo que contém o rumo de aproximação do procedimento de aproximação ILS. Ver o item **14.4**.

14.12.2.1.2 NDB DE TERMINAL

Para estes NDB, a cobertura será verificada por meio da determinação da distância utilizável em 1 (uma) rota, sendo escolhida a da área de pior propagação (pior relevo e/ou pior condutividade do solo).

Será verificada também a cobertura nos fixos ou posições mais distantes por ele balizadas, até um máximo de 4 (quatro). Ver o item **14.4**.

14.12.2.1.3 NDB QUE APOIA ROTA

Verificar a distância utilizável em 2 (duas) rotas, uma em cada setor de 180º, sendo escolhida a da área de pior propagação (pior relevo e/ou pior condutividade do solo). Ver o item **14.4**.

14.12.2.1.4 NDB QUE APOIA PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA OU NDB DE EPTA ISOLADO

A cobertura será verificada por meio da determinação da distância utilizável ao longo de um dos eixos que contêm os rumos de aproximação dos procedimentos de navegação aérea. Não havendo procedimento, o eixo deverá ser escolhido na da área de pior propagação (pior relevo e/ou pior condutividade do solo). Ver o item **14.4**.

14.12.2.2 INSPEÇÕES EM VOO PERIÓDICAS

Durante essas inspeções, a cobertura do auxílio poderá ser verificada voando-se apenas uma rota. A rota escolhida será alternada a cada inspeção em voo. Aqueles que se destinam a apoiar procedimentos de navegação aérea terão suas coberturas verificadas na área de interesse desses procedimentos. Ver a NOTA **(a)** da Tabela **5-1**, item **5.2**.

14.12.3 PASSAGEM SOBRE O AUXÍLIO (BLOQUEIO)

Voar diretamente sobre o auxílio, observando quanto a falso bloqueio. Sob certas condições é possível existir uma área, que não aquela sobre o auxílio onde o ADF tenha tendência a apresentar reversão, dando uma falsa indicação de bloqueio.

A inversão deverá ocorrer quando a aeronave passar sobre ou bem próximo do auxílio. No caso de indicação de **falso bloqueio**, o auxílio deverá ser **retirado de operação** e sua área investigada para ser determinada a causa da interferência.

SEÇÃO III

TOLERÂNCIAS

14.13 TOLERÂNCIAS

Todos os NDB devem atender às tolerâncias previstas para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS.**

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Identificação	14.12.1	Deverá ser correta, clara, sem ruído de fundo e inteligível até os limites da cobertura do auxílio.
2. Cobertura	14.12.2	A cobertura será aceitável se o auxílio atender aos requisitos operacionais estabelecidos. As oscilações máximas do ponteiro do ADF não deverão exceder de 20° (± 10º). **OBS.:** A cobertura prevista para os NDB Marcadores deverá conter a distância máxima que englobe todos os procedimentos por eles apoiados.
2.1 Exceção		Oscilações do ponteiro de curta duração fora de tolerância (oscilações isoladas ou agregadas) serão aceitáveis se a duração não exceder de **8 (oito)** segundos para voo em rota.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
3. Procedimentos de Navegação Aérea	14.7	As oscilações máximas do ponteiro do ADF não deverão exceder de 10° (± 5º). Caso estejam fora de tolerância, o auxílio ficará restrito e o(s) **procedimento(s)** deverá(ão) ser **suspenso(s)**.
3.1 Exceção		Oscilações do ponteiro de curta duração fora de tolerância (oscilações isoladas ou agregadas) serão aceitáveis se: a duração não exceder de **4 (quatro)** segundos durante a aproximação (para uma velocidade nominal de 130 kt).
5. Interferência de Frequência	14.3	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho do auxílio causando condições fora de tolerância.
6. Equipamento Reserva	14.4 6.4.7	Deverá atender às mesmas tolerâncias do equipamento principal.
7. Energia Secundária	14.5 6.4.8	O auxílio não deverá apresentar desempenho diferente da operação com energia primária.

SEÇÃO IV

ANÁLISE

14.14 ANÁLISE

A estabilidade das indicações de rumo e a identificação em código são os meios primários de verificação da performance de um NDB.

As indicações errôneas de rumo podem ter várias causas, incluindo-se fenômenos meteorológicos, terrenos irregulares e interferência rádio. Sempre que possível, deverá ser identificada a causa da anomalia, a fim de serem tomadas as providências apropriadas.

As tolerâncias estabelecidas neste Capítulo são baseadas nas condições médias de propagação. O PI deverá levar em consideração os seus efeitos no desempenho do auxílio, quando a inspeção em voo for realizada em condições diferentes.

CAPÍTULO 15 - COMUNICAÇÕES

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
	Seção I - GENERALIDADES	
15.1	**INTRODUÇÃO**	**15-1**
15.1.1	Comunicações de Terminal	15-1
15.1.2	Comunicações de Rota	15-1
15.1.3	Comunicações Especiais	15-1
15.2	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	15-1
15.2.1	Equipe de Manutenção/Engenharia/Operação (Órgão ATS)	15-1
15.2.2	Equipe de Inspeção em Voo	15-1
15.3	INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA	15-2
15.4	EQUIPAMENTO RESERVA	15-2
15.5	AJUSTES	15-2
15.6	RELATÓRIOS E NOTAM	15-2
	Seção II - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO	
15.7	**GERAL**	15-3
15.8	LISTA DE VERIFICAÇÃO	15-3
15.9	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	15-3
15.9.1	Cobertura	15-4
15.9.1.1	Torre de Controle (TWR), Autorização de Tráfego (CLRD) e Controle de Solo (GNDC)	15-4
15.9.1.2	Pistola de Aviso Luminoso	15-4
15.9.1.3	Rádio (AFIS), Controle (APP), Centro (ACC), VOLMET e EMS-A	15-4
15.9.1.4	Serviço Automático de Informação em Terminal (ATIS) e Serviço Automático de Informação em Terminal via Enlace de Dados (D-ATIS)	15-4
15.9.2	Apoio à Engenharia/Manutenção (Padrão de Irradiação)	15-5
	Seção III - TOLERÂNCIAS	
15.10	**TOLERÂNCIAS**	**15-6**

CAPÍTULO 15

COMUNICAÇÕES

SEÇÃO I

GENERALIDADES

15.1 INTRODUÇÃO

As comunicações aeroterrestres do Serviço Móvel Aeronáutico (SMA), nas faixas de frequência de VHF e UHF, são classificadas de acordo com as suas funções operacionais, tais como: comunicações de terminal, comunicações de rota e comunicações especiais.

15.1.1 COMUNICAÇÕES DE TERMINAL

Correspondem aos seguintes serviços:

a) Controle de Aeródromo (TWR) - Torre;

(1) Autorização de Tráfego (CLRD) - Tráfego;

(2) Controle de Solo (GNDC) - Solo;

b) Controle de Aproximação (APP) - Controle;

c) Serviço de Informação de Voo de Aeródromo (AFIS) - Rádio; e

d) Serviço Automático de Informação de Terminal (ATIS) e Serviço Automático de Informação em Terminal via Enlace de Dados (D-ATIS).

15.1.2 COMUNICAÇÕES DE ROTA

Correspondem aos seguintes serviços:

a) Controle de Área (ACC) - Centro; e

b) Serviço de Radiodifusão Meteorológica (VOLMET) - Meteoro.

15.1.3 COMUNICAÇÕES ESPECIAIS

Correspondem a todos os outros serviços não previstos nas categorias anteriores (**ex.:** SALVAERO, Táticas dos Esquadrões etc.).

15.2 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

Ver o item **6.3**.

15.2.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA/OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

Os componentes das equipes que atuarão em terra devem observar o especificado no item **6.3.1**.

15.2.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

Preparar-se para a inspeção em voo de acordo com o item **6.3.2**.

NOTA IMPORTANTE: Informar ao Órgão de Busca e Salvamento competente toda vez que for inspecionar as frequências de emergência, a fim de evitar alarme nos Sistemas de Busca e Salvamento por Satélite (COSPAS e SARSAT).

15.3 INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA

A interferência de frequência deverá ser verificada em todas as fases da inspeção em voo. O analisador de espectro deverá ser utilizado toda vez que houver suspeita de interferência de radiofrequência no espectro utilizado, a fim de pesquisar a existência de irradiação eletromagnética indesejável.

Se for constatada interferência, deverão ser informados no relatório do sistema: nível de sinal da interferência, coordenadas de onde foi encontrada (ou localização), altitude e tipo de interferência (ruído, rádio, conversa celular etc.).

Quando houver suspeita de interferência de radiofrequência, o OSIV deverá utilizar o analisador de espectro com o sistema ligado e desligado, avaliando e comparando os resultados.

15.4 EQUIPAMENTO RESERVA

Ver o item **6.4.7**. Quando instalado, seu desempenho deverá ser verificado em todos os itens propostos na lista de verificação.

15.5 AJUSTES

De acordo com o item **6.4.11**.

15.6 RELATÓRIOS E NOTAM

Ver o Capítulo **7**.

SEÇÃO II

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

15.7 GERAL

15.7.1 Após a homologação, as comunicações deverão ser verificadas durante as missões de inspeção em voo dos auxílios primários e durante os deslocamentos. Essas inspeções em voo de vigilância deverão ser realizadas por meio de contatos bilaterais com o órgão responsável pela utilização da frequência.

15.7.2 O órgão operacional responsável deverá certificar-se com a área técnica de que as comunicações estejam sendo realizadas por meio da estação que está sendo inspecionada. Essa precaução deve ser especialmente observada para as estações com frequências em "clímax".

15.7.3 As inspeções em voo deverão ser realizadas durante o dia, de preferência entre 10 e 15 horas, período de piores condições de propagação atmosférica.

15.7.4 Quando efetuada inspeção em voo, inspecionar a frequência mais alta de cada sistema irradiante, com "spot check" nas demais.

15.8 LISTA DE VERIFICAÇÃO

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	INSPEÇÃO	
		HOM	ESP
Cobertura:	15.9.1		
1. Torre de Controle (TWR), Autorização de Tráfego (CLRD) e Controle de Solo (GNDC)	15.9.1.1	X	(a)
2. Pistola de Aviso Luminoso	15.9.1.2	X	(a)
3. Rádio (AFIS), Controle (APP), Centro (ACC), VOLMET e EMS-A	15.9.1.3	X	(a)
4. ATIS e D-ATIS.	15.9.1.4	X	(a)
Interferência de Frequência	15.3	X	(a)
Equipamento Reserva	6.4.7 15.4	X(b)	(a)
Apoio à Engenharia/Manutenção (Padrão de Irradiação)	15.9.2	(a)	(a)

NOTAS: (a) Quando requerido pelo órgão operador/mantenedor ou por reporte de mau funcionamento.

(**b**) Ver os itens **6.4.7** e **15.4**.

15.9 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

Os padrões empregados para a inspeção em voo serão determinados de acordo com o tipo de serviço de tráfego aéreo prestado.

15.9.1 COBERTURA

Os procedimentos de verificação da cobertura de um V/UHF variarão de acordo com a sua finalidade.

Em se tratando de um V/UHF telecomandado, caso a operação a partir do órgão remoto apresente deficiência, a inspeção em voo deverá prosseguir normalmente com a operação no próprio sítio.

NOTA: Após a correção da anomalia do sistema fixo de enlace (V/UHF telecomandado), basta a confirmação da performance nos limites de cobertura de uma rota ou setor previamente inspecionado, por meio de alvos de oportunidade.

15.9.1.1 TORRE DE CONTROLE (TWR), AUTORIZAÇÃO DE TRÁFEGO (CLRD) E CONTROLE DE SOLO (GNDC)

As frequências designadas para estes serviços deverão ser verificadas no solo: nos pontos extremos do aeródromo, nos pátios de estacionamento, pistas de táxi, pistas de pouso e seus acessos, a fim de determinar se há cobertura adequada.

As frequências de Torre de Controle também deverão ser avaliadas em voo. Essa verificação deverá ser efetuada por meio de uma órbita de 3 NM ao redor do aeroporto, mantendo a altitude do tráfego local e, também, durante o procedimento de aproximação para pouso. Caso haja inspeção em voo de Pistola de Aviso Luminoso, a órbita pode ser utilizada para a verificação de ambos os procedimentos.

15.9.1.2 PISTOLA DE AVISO LUMINOSO

Deverá ser inspecionada para assegurar as condições de visibilidade nos limites da área de utilização normal. Além das áreas de notificação obrigatória no solo, também deverá ser verificada em voo, por meio de uma órbita de 3 NM ao redor do aeroporto, mantendo a altitude do tráfego local.

15.9.1.3 RÁDIO (AFIS), CONTROLE (APP), CENTRO (ACC), VOLMET E EMS-A

15.9.1.3.1 VOO RADIAL

Se houver o gráfico de cobertura estimada, efetuar a inspeção em voo em um azimute o mais próximo do setor de menor cobertura, na altitude e distância previstas nos requisitos operacionais.

Caso não exista o gráfico de cobertura, a inspeção em voo deverá ser efetuada no azimute de pior propagação (pior relevo).

15.9.1.4 SERVIÇO AUTOMÁTICO DE INFORMAÇÃO EM TERMINAL (ATIS) E SERVIÇO AUTOMÁTICO DE INFORMAÇÃO EM TERMINAL VIA ENLACE DE DADOS (D-ATIS)

O ATIS/D-ATIS divulgado por meio de um auxílio à navegação aérea deverá ser homologado em conjunto com o auxílio. Quando for solicitada a homologação de uma frequência específica de comunicações, deverá ser homologado de acordo com os requisitos operacionais. O serviço deverá, também, ser verificado nos extremos do aeródromo.

15.9.2 APOIO À ENGENHARIA/MANUTENÇÃO (PADRÃO DE IRRADIAÇÃO)

As inspeções em voo deste tipo são realizadas para auxiliar a equipe de manutenção/engenharia na solução de problemas técnicos não identificados por meio de seus recursos.

Um dos procedimentos normalmente indicados é a realização de uma órbita para posterior plotagem do gráfico do diagrama de irradiação. Os resultados deverão ser lançados em um gráfico polar com escala em dBm (Figura **15-1**). Em condições normais, o diagrama de irradiação da antena deverá ser de acordo com o previsto.

Legenda:

- **- 93 dBm**
- **- 83 dBm**
- **- 79 dBm**

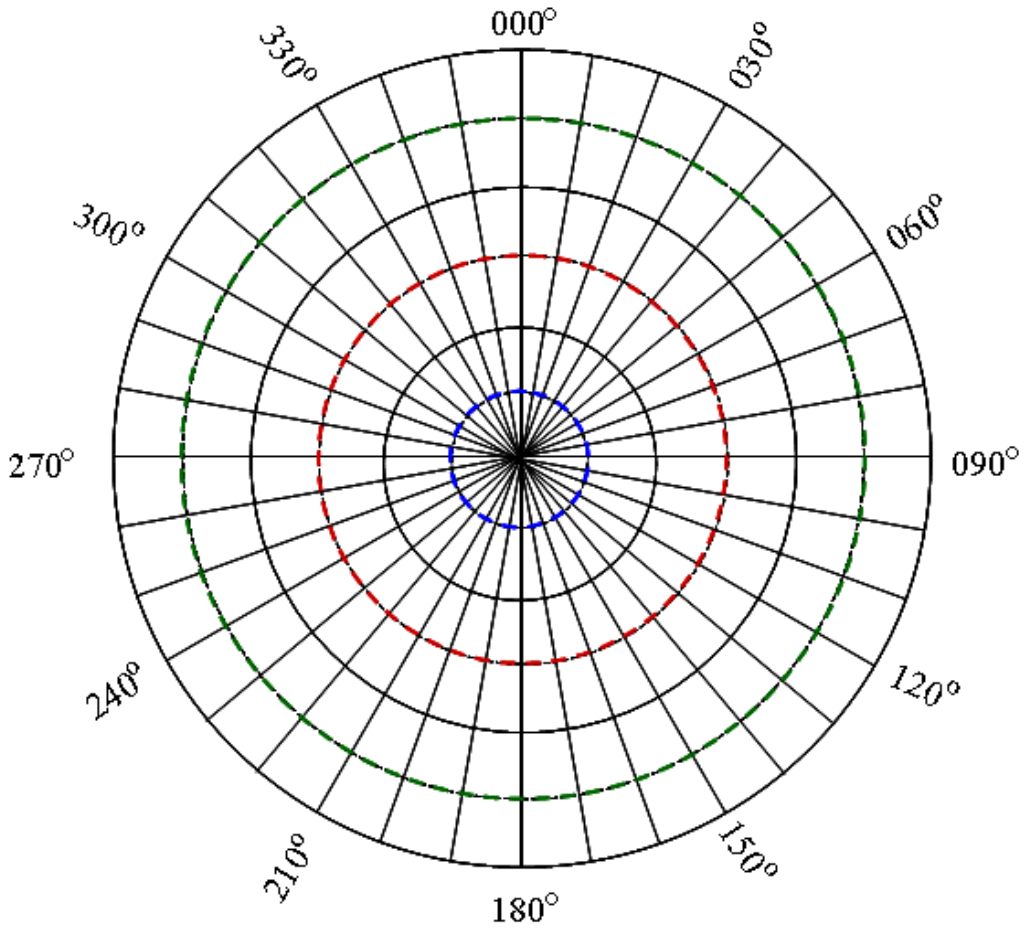


Figura 15-1

SEÇÃO III
TOLERÂNCIAS

15.10 TOLERÂNCIAS

Todas as comunicações de terminal ou rota deverão estar de acordo com os critérios estabelecidos neste Manual para receberem a classificação de **IRRESTRITAS**.

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Cobertura	15.9.1 15.9.1.1 15.9.1.3 15.9.1.4	Todas as comunicações deverão ser claras, inteligíveis e livres de ruído.
1.1 Pistola de Aviso Luminoso	15.9.1.2	
1.1.1 No Solo		Assegurar cobertura adequada em toda a área de controle operacional.
1.1.2 Em Voo		Assegurar cobertura de 3 NM em todos os quadrantes, na altitude mínima de tráfego local.
2. Interferência de Frequência	15.3	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho das comunicações, causando condição fora de tolerância.
3. Equipamento Reserva	15.4 6.4.7	Deverá atender às mesmas tolerâncias do equipamento principal.

CAPÍTULO 16 - RADAR (DE VIGILÂNCIA, PAR E METEOROLÓGICO)

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
	Seção I - GENERALIDADES	
16.1	**INTRODUÇÃO**	**16-1**
16.2	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	16-2
16.2.1	Equipe de Manutenção/Engenharia/Operação (Órgão ATS)	16-2
16.2.2	Equipe de Inspeção em Voo	16-3
16.3	INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA	16-4
16.4	EQUIPAMENTO RESERVA	16-4
16.5	AJUSTES	16-4
16.6	RELATÓRIOS E NOTAM	16-4
	SEÇÃO II - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE RADAR DE VIGILÂNCIA	
16.7	**GERAL**	**16-4**
16.7.1	Qualidade do Ecorradar	16-5
16.8	LISTA DE VERIFICAÇÃO	16-6
16.9	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	16-8
16.9.1	Geral	16-8
16.9.2	Orientação	16-8
16.9.3	Cobertura	16-9
16.9.3.1	Cobertura Vertical	16-9
16.9.3.2	Cobertura Horizontal	16-13
16.9.4	Acuracidade	16-15
16.9.4.1	Acuracidade do Videomapa (Fixos, Aerovias, Rotas, Alvos Fixos etc.)	16-15
16.9.5	Identificação de Alvos Fixos	16-15
16.9.6	Modos e Códigos (Secundário)	16-16
16.9.7	Ajustes da Função Ebasage Variável no Tempo (EVT) (Secundário)	16-17
16.9.8	Comunicações	16-17
16.9.9	Carta Padrão de Orientação Radar (CPOR)	16-17
16.9.10	Carta de Altitude Mínima de Vigilância ATC (ATCSMAC)	16-18
16.9.11	Grade de Alerta de Altitude	16-18
16.10	TOLERÂNCIAS DE RADAR DE VIGILÂNCIA	16-19
	SEÇÃO III - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE PAR	
16.11	**GERAL**	**13-21**
16.12	LISTA DE VERIFICAÇÃO	16-21
16.13	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	16-22
16.13.1	Ângulo e Alinhamento da Rampa do PAR	16-23

16.13.2 Alinhamento de Curso (Azimute) 16-24
16.13.3 Precisão de Desvio de Curso 16-25
16.13.4 Precisão de Distância 16-25
16.13.5 Cobertura em Azimute e Elevação 16-25
16.13.6 Instalação em Pistas com ILS 16-26
16.13.7 Alinhamento do Limite de Segurança Inferior (Ângulo) 16-26
16.13.8 Comunicações 16-26
16.14 TOLERÂNCIAS DE PAR 16-27

SEÇÃO IV - ANÁLISE (RADAR DE VIGILÂNCIA E PAR)

16.15 RADAR DE VIGILÂNCIA 16-28
16.15.1 Avaliação dos Retornos dos Alvos 16-28
16.16 PAR 16-28
16.16.1 Critérios para Aplicação de Tolerâncias para Ângulo 16-29

SEÇÃO V - RADAR METEOROLÓGICO

16.17 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO 16-29
16.17.1 Equipe de Terra (KT RADAR) 16-29
16.17.2 Equipe de Inspeção em Voo 16-29
16.18 PROCEDIMENTOS PRELIMINARES 16-29
16.18.1 Antes da Missão 16-30
16.18.2 Durante a Missão 16-30
16.19 PARÂMETROS A SEREM AFERIDOS 16-30
16.19.1 Orientação da Antena em Azimute 16-30
16.19.2 Acuracidade em Distância 16-30
16.20 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO 16-31
16.20.1 Ações do Piloto-Inspetor 16-31
16.20.2 Parâmetros a Serem Inspecionados 16-31
16.21 FORMULÁRIO PARA AFERIÇÃO OPERACIONAL E RELATÓRIO DE INSPEÇÃO EM VOO 16-32
16.21.1 Do OF MET a Bordo 16-32
16.21.2 Do Piloto-Inspetor 16-34

CAPÍTULO 16

RADAR (DE VIGILÂNCIA, PAR E METEOROLÓGICO)

SEÇÃO I

GENERALIDADES

16.1 INTRODUÇÃO

Este Capítulo define os procedimentos de inspeção em voo e critérios para avaliar a performance de Radar de Vigilância, de Radar de Aproximação de Precisão (PAR) e de Radar Meteorológico.

a) Radar Secundário

O radar secundário (SSR) é semelhante ao equipamento militar, identificação de amigo einimigo (IFF). O modo **A**, civil, é idêntico ao modo **3**, militar; por isso, a denominação de modo **3/A** para uso geral. Os modos **1** e **2** foram destinados, exclusivamente, para uso militar. O modo **C**, de uso militar e civil, provê informações de altitude, fornecidas pelo altímetro da aeronave.

O sistema utiliza, a bordo das aeronaves, um "transponder" com capacidade de gerar 4.096 códigos.

O SSR Modo **S** é a mais recente geração de sistema de vigilância baseado em terra. O Modo S utiliza uma antena monopulso com interrogação seletiva. Além da capacidade de vigilância de SSR Modo **A/C**, o Modo **S** suporta transações de enlace de dados e é definido como uma sub-rede subordinada à ATN. Além disso, o Modo **S** foi acrescido de campos de informações estendidos, gerados periodicamente, para suportar vigilância dependente automática (ADS-B). O Modo **S** (interrogação seletiva) também é utilizado no controle de tráfego aéreo.

NOTA: Para os radares militares deverão ser adotados os procedimentos descritos neste Capítulo, adaptando-os conforme os requisitos operacionais exigidos.

b) Apresentação Radar

No Brasil, duas denominações são usadas para definir os sistemas de visualização das informações-radar: vídeo bruto e vídeo sintético. Esses termos podem ser entendidos como a existência, ou não, de tratamento das informações-radar na apresentação dos dados para o órgão de controle.

(1) Vídeo Bruto

O vídeo bruto é a representação do eco proveniente de alvos primário ou secundário, sem quaisquer informações adicionais, sujeitos a sua qualidade de detecção. Em função disso, os alvos apresentados variam de intensidade e tamanho, dificultando o controle de várias aeronaves simultaneamente.

(2) Vídeo Sintético

O vídeo sintético converte a detecção, primária ou secundária, em dados digitalizados que são enviados e processados no sistema de tratamento e visualização de dados-radar (STVD) instalados no órgão de controle. Este sistema processa todas as informações provenientes dos alvos, mostrando os resultados por meio de símbolos alfanuméricos nos vídeos de controle. Além disso, dados como identificação da aeronave, velocidade, altitude etc. também podem ser mostrados.

Os níveis de tratamento variam entre os vários tipos de equipamentos instalados no Brasil. Essa diferenciação tem feito com que a coleta e a análise dos dados de inspeção em voo de radar sejam realizadas por uma equipe especialmente qualificada para isso.

16.2 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

Nas Inspeções em Voo de Aceitação, Homologação, Troca de Antena/Fonte/Refletor/ Dipolos Ativos e Mudança de Tilt, utilizar, preferencialmente, aeronave com aproximadamente 2 m² de superfície equivalente de reflexão, para se avaliar as Estações Radar de acordo com as especificações fornecidas pelo fabricante (baseadas em superfícies equivalentes mínimas deste valor).

O PI deverá verificar a conformidade das declinações magnéticas da console e do FMS. Ver também o item **6.3**.

16.2.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA/OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

Os componentes das equipes que atuarão em terra devem observar o especificado no item **6.3.1**. Em complementação, deverão:

16.2.1.1 RADAR DE VIGILÂNCIA

Fornecer os valores dos principais parâmetros da Estação Radar (**por exemplo:** potência do interrogador, em watts, e sensibilidade do receptor) para inclusão nos relatórios de inspeção em voo.

16.2.1.2 PAR

a) Assegurar-se de que somente controladores bastante experientes participem da inspeção em voo;

b) Assegurar-se de que o pessoal de manutenção e os controladores estejam totalmente familiarizados com os procedimentos de inspeção em voo contidos neste Capítulo; e

c) Preencher, antes da Inspeção em Voo de Homologação, a Ficha Informativa, que contenha informações, tais como: tipo de radar, coordenadas geográficas das antenas, distância do ponto de toque à cabeceira da pista, largura e comprimento da pista, ângulo previsto da rampa e distância de alguns pontos de verificação até ao ponto de toque.

16.2.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

16.2.2.1 RADAR DE VIGILÂNCIA

16.2.2.1.1 Além dos procedimentos previstos no item **6.3.2**, a equipe de inspeção em voo deverá observar o seguinte:

a) Pesquisar, junto à chefia da equipe de manutenção, outras características operacionais do sistema, de interesse para a inspeção em voo, bem como a performance esperada;

b) Pesquisar, junto ao representante do órgão operacional, a existência de outros requisitos operacionais, além dos constantes no planejamento;

c) Organizar e conduzir um brifim detalhado com o pessoal de manutenção/operação, a respeito da inspeção em voo;

d) Como as necessidades de cada órgão controlador ajudam a compor o perfil da inspeção em voo, o PI deverá consultar o responsável pela operação, antes de deixar um sítio-radar. Dessa forma, ele ficará seguro de que tudo foi feito para melhorar a operacionalidade do sistema; e

e) Assegurar-se, antes da inspeção em voo, de que as condições meteorológicas no setor azimutal de realização do voo estejam adequadas: tempo bom (variação térmica linear, inexistência de precipitação, ou outro fenômeno que possa influir no desempenho do radar), assim como, durante todas as etapas da inspeção em voo.

16.2.2.1.2 O representante da equipe de inspeção em voo (cabeça-radar), que atua na console de visualização (no sítio), nas Inspeções em Voo de Aceitação/Homologação, deverá adotar os seguintes procedimentos:

a) Observar cuidadosamente os itens incluídos no planejamento de inspeção em voo e planejar a execução de cada um, juntamente com o representante do órgão operacional que, com a manutenção, acompanhará a inspeção em voo; e

b) Registrar a potência que está sendo utilizada para o radar em relação à potência nominal especificada pelo fabricante.

NOTA: A potência nominal é aquela na qual, tecnicamente, o equipamento opera nas melhores condições.

16.2.2.2 PAR

16.2.2.2.1 A equipe de inspeção em voo deverá preparar-se para a inspeção em voo de acordo com o especificado no item **6.3.2**. Em complementação, deverá:

a) Quando for necessário, preparar uma carta aeronáutica com os diversos componentes do sistema e obstruções precisamente plotadas;

b) Se necessário, coordenar reuniões preliminares antes da realização da inspeção em voo para assegurar um perfeito entendimento entre os participantes sobre os requisitos da inspeção em voo; e

c) Providenciar os equipamentos necessários, tais como sistema de posicionamento de aeronave (SPA) e de comunicações.

16.3 INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA

A interferência de frequência deverá ser verificada em todas as fases da inspeção em voo. O analisador de espectro deverá ser utilizado toda vez que houver suspeita de interferência de radiofrequência no espectro utilizado, a fim de pesquisar a existência de irradiação eletromagnética indesejável.

Se for constatada interferência, deverão ser informados no relatório do sistema: nível de sinal da interferência, coordenadas de onde foi encontrada (ou localização), altitude e tipo de interferência (ruído, rádio, conversa celular etc.).

Quando houver suspeita de interferência de radiofrequência, o OSIV deverá utilizar o analisador de espectro com o sistema ligado e desligado, avaliando e comparando os resultados.

16.4 EQUIPAMENTO RESERVA

16.4.1 EQUIPAMENTO COM DOIS CANAIS INDEPENDENTES

Nas Inspeções em Voo de Homologação ou quando solicitado, durante a realização da cobertura vertical, efetuar a verificação em qualquer canal. Verificar, também, o outro canal alternadamente durante as demais fases da inspeção em voo (especificar no relatório). Ver também o item **6.4.7**.

NOTA: O canal reserva do radar secundário é inspecionado alternadamente durante a cobertura vertical (ver o item **16.9.3.1**).

16.5 AJUSTES

De acordo com o item **6.4.11**.

16.6 RELATÓRIOS E NOTAM

Ver o Capítulo **7**.

SEÇÃO II

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE RADAR DE VIGILÂNCIA

16.7 GERAL

a) O objetivo da inspeção em voo é verificar o desempenho operacional do sistema-radar como um todo, com ênfase para a acuracidade e cobertura. Ela visa, também, avaliar as comunicações, os procedimentos de navegação aérea e o desempenho dos controladores de tráfego aéreo.

b) Quando o desempenho do radar não estiver dentro das tolerâncias especificadas no item **16.10** e este não puder ser ajustado imediatamente, a inspeção em voo deverá ser interrompida até que a manutenção seja efetuada e o defeito sanado.

c) As inspeções em voo não deverão ser executadas se as condições meteorológicas apresentarem fenômenos que alterem as condições de propagação, aumentando ou diminuindo a cobertura-radar, tais como: existência de "ductos" atmosféricos, chuva, inversão térmica ou outras anomalias.

d) Quando a Inspeção em Voo de Aceitação for realizada na console operacional, os resultados desta serão válidos como Inspeção em Voo de Homologação.

NOTA: Nas Inspeções em Voo de Aceitação poderão ser acrescidas verificações complementares, visando à avaliação de características técnicas específicas, conforme o tipo de radar a ser inspecionado.

e) Quando for solicitada Inspeção em Voo Devido a Reporte de Mau Funcionamento, esta deverá ser acompanhada pelo cabeça-radar.

f) Quando houver troca de videomapa, este deverá ser verificado pela TIOP de cada Órgão Regional.

g) Os órgãos operacionais devem realizar acompanhamentos periódicos de alvos eventuais, com o objetivo de verificar o funcionamento do radar. Qualquer anormalidade observada deverá ser comunicada, oficialmente, ao GEIV, para análise e planejamento de Inspeção em Voo Especial para Apoio a Órgão Operacional, caso haja necessidade.

h) Em caso de ocorrência ou reporte de risco de colisão associado a um possível mau funcionamento do radar, a inspeção em voo deverá ser processada de acordo com o previsto no Capítulo **9** e na ICA 63-7 "Instrução sobre Atribuições dos Órgãos do SISCEAB Após a Ocorrência de Acidente ou Incidente Aeronáutico Grave", do DECEA.

i) Radares Táticos

Para esses radares deverão ser mantidos, em princípio, os mesmos procedimentos preconizados para a Inspeção em Voo de Aceitação e de Homologação para os radares de vigilância primário e secundário. Entretanto, poderão ser modificados, no planejamento, procedimentos específicos com a finalidade de avaliar características peculiares de cada sistema. Essas avaliações deverão ser realizadas em concordância com as especificações técnico-operacionais do fabricante (ver a NOTA do item **4.7.1**).

Por outro lado, sempre que ocorrer o deslocamento desses radares para a realização de alguma manobra, será necessária a realização de uma avaliação operacional após sua instalação no sítio de destino.

Quando do retorno ao sítio-sede, verificar apenas o nível mais baixo e o mais alto da cobertura vertical e, caso haja grande diferença em relação aos alcances obtidos (ver com o órgão operacional) no recebimento/homologação, os demais níveis necessitarão de voos adicionais.

16.7.1 QUALIDADE DO ECORRADAR

Durante a inspeção em voo a qualidade do ecorradar será determinada pelo controlador, sob a supervisão do cabeça-radar, que acompanhará a inspeção em voo na console de visualização, de acordo com as prioridades de execução e a tecnologia da Estação, da seguinte forma: anotando as informações a cada rotação da antena em formulário próprio e comparando com os dados gravados pela Estação Radar (quando a tecnologia da estação

permitir), visando coletar dados para o contínuo aperfeiçoamento do processo de inspeção em voo.

Para tanto, deve-se obedecer aos seguintes critérios:

16.7.1.1 DADOS GRAVADOS

O representante da equipe de inspeção em voo deverá verificar a possibilidade de o mantenedor do radar realizar a gravação dos dados no período da realização da inspeção em voo, que poderão ser usados para o cálculo da **"Pd"**.

16.7.1.2 ANOTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

O representante da equipe de inspeção em voo (cabeça-radar) deverá observar os seguintes critérios para a anotação dos valores e posterior cálculo da **"Pd"**:

16.7.1.2.1 RADAR PRIMÁRIO COM APRESENTAÇÃO EM VÍDEO SINTÉTICO

STATUS	DESCRIÇÃO
1	Resposta presente
0	Resposta ausente

Tabela 16-1

16.7.1.2.2 RADAR PRIMÁRIO COM FATOR DE QUALIDADE

O grau atribuído à qualidade de detecção-radar é denominado fator de qualidade, que varia de **1** a **7**.

16.7.1.2.3 RADAR SECUNDÁRIO

STATUS	DESCRIÇÃO
1	Resposta presente
0	Resposta ausente

Tabela 16-2

16.8 LISTA DE VERIFICAÇÃO

Todas as verificações que necessitam de uma aeronave de inspeção em voo para sua execução estão definidas na lista de verificação e serão tratadas, particularmente, nos procedimentos detalhados. Os procedimentos aprovados nesta Seção foram criados para aplicação nas inspeções em voo; entretanto, os dados obtidos pelo órgão controlador, usando alvos eventuais, podem atender a vários itens da lista de verificação. Esses dados devem ser cuidadosamente analisados pelo órgão operador e pelo GEIV, para que seja determinado se uma inspeção em voo específica é necessária.

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	I N S P E Ç Ã O			
		ACEIT/ HOM	ESP	TROCA (ANT/ FONTE/ REFLETOR) E MUDANÇA TILT	TROCA (ANT/ DIPOLOS ATIVOS) E MUDANÇA TILT
				PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO
Orientação	16.9.2	X	(d)(e) (f)(g)	X	X
Cobertura					
1. Vertical	16.9.3.1	X	(a)(c)	X	X
2. Horizontal	16.9.3.2	X		X	X
3. Acuracidade do Videomapa	16.9.4.1	X	(a)(e)		
Identificação de Alvos Fixos	16.9.5	X	(b)		
Modos e Códigos (Secundário)	16.9.6	X	(g)		X
Ajuste do EVT (Secundário)	16.9.7	(a)	(a)		
Comunicações	16.9.8	X	(h)		
Interferência de Frequência	16.3	X	(a)(c)	X	X
Equipamento Reserva	16.4 6.4.7	X	(a)(c)		
Carta Padrão de Orientação Radar (CPOR)	16.9.9	(a)	(a)		
Carta de Altitude Mínima de Vigilância ATCSMAC	16.9.10	(a)	(a)	(a)	
Grade de Alerta de Altitude	16.9.11	X	(a)	(a)	

NOTAS: **(a)** Quando solicitado pelo órgão operador/mantenedor.

(b) Pode ser efetuada utilizando aeronaves militares.

(c) Quando solicitado pelo GEIV.

(d) Ver a NOTA do item **16.9.2**.

(e) Será verificada por meio de alvos eventuais pela TIOP de cada Órgão Regional.

(f) Instalação/troca de radome, se solicitado pelo órgão operador.

(g) A critério do SDOP ou do GEIV, durante a verificação de Orientação e de Modos e Códigos, poderá ser solicitada a presença de PI ou OSIV na console operacional.

(h) Deverão ser verificadas durante sua utilização, por meio de Inspeção em Voo de Vigilância Tipo I.

16.9 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

16.9.1 GERAL

Todos os dados de desempenho do sistema-radar deverão ser obtidos por meio das consoles operacionais e/ou de visualização no sítio. Esses dados determinarão a capacidade do sistema em atender aos requisitos operacionais especificados.

A inspeção em voo deverá ser realizada com o vídeo sintético.

Embora seja um sistema independente, o radar secundário é inspecionado simultaneamente com o radar primário.

16.9.1.1 CONFIGURAÇÃO DO RADAR DURANTE A INSPEÇÃO EM VOO DE ACEITAÇÃO/HOMOLOGAÇÃO

A manutenção deverá certificar-se de que o radar esteja na configuração ideal para a inspeção em voo. Todos os parâmetros deverão estar adequadamente ajustados para a operação pretendida: "tilt", polarização, indicador de alvos móveis (MTI), função "ebasage" variável no tempo (EVT) etc. Os demais controles e ajustes devem ser cuidadosamente verificados para que se possa obter uma cobertura satisfatória. Se, em algum momento, o controlador necessitar modificar algum parâmetro para manter a detecção, isso deverá ser feito com o conhecimento do PI.

16.9.1.2 CONFIGURAÇÃO DO RADAR DURANTE AS DEMAIS INSPEÇÕES EM VOO

Para as inspeções em voo subsequentes, a configuração do radar deverá ser a mesma utilizada durante a Homologação. Caso tenha sido necessário modificar a configuração do radar após a Homologação, essas modificações devem ser comunicadas ao GEIV, para um real acompanhamento do desempenho técnico-operacional do sistema.

16.9.1.3 EXECUÇÃO

Durante as inspeções, os radares primário e secundário são verificados simultaneamente. Na visualização, caso o "plot" do secundário tenda a se sobrepor ao "plot" do primário, a tela deverá ser expandida, de modo a proporcionar a separação suficiente. O espaçamento máximo admissível entre os alvos primário e secundário de uma mesma aeronave é de 0,5 NM.

16.9.2 ORIENTAÇÃO

Esta verificação tem a finalidade de avaliar o alinhamento do azimute-radar. Ela poderá ser executada por uma aeronave de inspeção em voo ou por meio de um "site monitor" com localização conhecida. Quando realizada por aeronave de inspeção em voo, deverá ser, preferencialmente, utilizado o SPA (ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**). Na falta deste, pontos de verificação no solo (PVS) poderão ser utilizados. Nesse caso, deverá ser fornecido mais de um PVS para que, em caso de dúvida nas informações obtidas no ponto selecionado, o piloto-inspetor tenha a alternativa de verificar outros pontos com azimutes conhecidos, em relação à antena do radar.

Devido à facilidade de localização, sempre que possível, deverá ser escolhido um auxílio rádio como PVS.

NOTA: Para radar equipado com mecanismo que permita verificar o alinhamento geográfico e o correto funcionamento do sistema ("site monitor"), o alinhamento do azimute-radar será determinado utilizando-se esse sistema.

16.9.2.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Voar aproximando-se ou afastando-se da antena, numa altitude que permita uma boa detecção primária (ou secundária, se o radar primário estiver inoperante), e informar ao controlador quando da passagem exata sobre o ponto (SPA de bordo ou PVS), com a informação de "top".

NOTA: Nas Inspeções em Voo de Homologação ou quando tiver ocorrido alguma manutenção na antena do radar que possa alterar a informação de azimute, será necessária a verificação em ambos os codificadores de ângulo.

16.9.2.2 AVALIAÇÃO

O controlador designado para a inspeção em voo informará ao PI os resultados encontrados, em azimute e distância.

16.9.3 COBERTURA

16.9.3.1 COBERTURA VERTICAL

A verificação da cobertura vertical deverá ser conduzida por uma aeronave de inspeção em voo. A inspeção em voo é executada num determinado azimute em relação à antena, para avaliar a cobertura e altimetria, se tridimensional, dos radares primário e secundário, no plano vertical. A inspeção em voo é executada com o radar funcionando em polarização linear (ou polarização circular a pedido da manutenção). No planejamento da inspeção em voo deverão constar os alcances previstos em função da aeronave que estiver sendo utilizada. A princípio, deverão constar os alcances nas alturas de 1.000, 5.000, 10.000, 20.000 e 30.000 ft AGL, utilizando-se o ajuste padrão, abrangendo, assim, o perfil da cobertura vertical dos Radares de Terminal e de Rota.

NOTAS: 1 - Os alcances serão determinados considerando-se uma **"Pd"** de 80% para o radar primário e de 90% para o radar secundário (Aceitação/Homologação), operando em polarização linear. Os resultados desta verificação, na homologação, servirão como padrão para as futuras inspeções em voo.

2 - O PI deverá certificar-se de que o radar secundário esteja operando com a potência nominal.

3 - A inspeção em voo será acompanhada pelo cabeça-radar, na console de visualização. Este elemento será o responsável pelas anotações, a cada rotação da antena, necessárias à determinação da cobertura do sistema radar. Será, também, encarregado de informar à aeronave de inspeção em voo os pontos de reversão, de acordo com a qualidade da detecção.

16.9.3.1.1 AZIMUTE DA COBERTURA VERTICAL

O azimute escolhido será usado nas inspeções em voo posteriores. Na escolha do azimute, os seguintes fatores são desejados:

a) Estar numa região livre de eco de solo ("clutter") e na melhor área de visualização-radar;

b) Estar numa região em que o tráfego seja o menos intenso possível; e

c) Estar numa região livre de grandes áreas populacionais e de grande superfície de água.

NOTA: Ao se planejar os requisitos de cobertura, não serão esperadas detecções em ângulos inferiores a 0,5º acima das obstruções, devido a problemas causados pela variação da difração da atmosfera.

16.9.3.1.2 PROCEDIMENTO APROVADO

A inspeção em voo poderá ser realizada utilizando-se um dos seguintes recursos: uma carta com o azimute plotado, um curso de navegação autônoma ou uma vetoração-radar.

16.9.3.1.2.1 INSPEÇÃO EM VOO DE ACEITAÇÃO

Deverá, a princípio, seguir os procedimentos previstos para as Inspeções em Voo de Homologação.

16.9.3.1.2.2 INSPEÇÃO EM VOO DE HOMOLOGAÇÃO DE RADAR DE TERMINAL

a) Radar Primário (com diversidade de frequência em cada canal)

(1) Para cada altura (1.000, 5.000, 10.000 e 20.000 ft) executar o perfil ilustrado na Figura **16-1**. Iniciar a inspeção em voo com o radar operando em polarização linear, nivelado na vertical da antena, afastando-se no Canal **A** até perda total de detecção, que deverá ser próxima do alcance esperado. Fazer uma curva de reversão e retornar no mesmo canal até que a probabilidade de detecção fique estabilizada em 100%. Fazer novamente uma curva de reversão e afastar-se no Canal **B** até perda total de detecção. Fazer nova curva de reversão e retornar nesse mesmo canal e prosseguir o voo até a vertical da antena.

NOTA: Cabe ressaltar que as condições meteorológicas deverão ser verificadas durante todo o voo.

(2) Quando a Inspeção em Voo de Aceitação tiver sido realizada na console de visualização no sítio, a Inspeção em Voo de Homologação deverá ser realizada, inicialmente, a 1.000 e 20.000 ft AGL. Comparar os resultados dessa inspeção em voo com os obtidos na Inspeção em Voo de Aceitação, caso sejam semelhantes, não haverá necessidade de efetuar a inspeção em voo nas demais alturas.

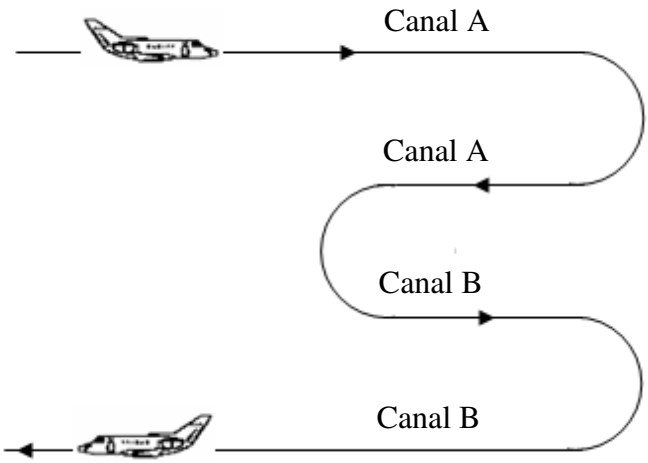


Figura 16-1

NOTA: Quanto maior o número de trechos voados, maior será a exatidão obtida no processo. Deverão ser voados, no mínimo, 4 (quatro) trechos, conforme mostrado na Figura **16-1**.

b) Radar Primário (Monocanal)

(1) Para cada altura (1.000, 5.000, 10.000 e 20.000 ft) executar o perfil ilustrado na Figura **16-2**. Iniciar a inspeção em voo com o radar operando em polarização linear, nivelado na vertical da antena, afastando-se até a perda total de detecção, que deverá ser próxima do alcance esperado. Fazer uma curva de reversão e prosseguir o voo até a vertical da antena. Caso necessário, repetir o procedimento em cada nível previsto.

(2) Quando a Inspeção em Voo de Aceitação tiver sido realizada na console de visualização no sítio, observar o previsto no item **"a(2)"** anterior.

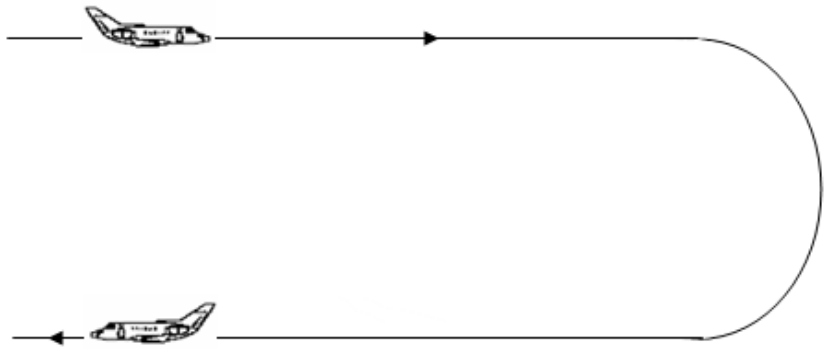
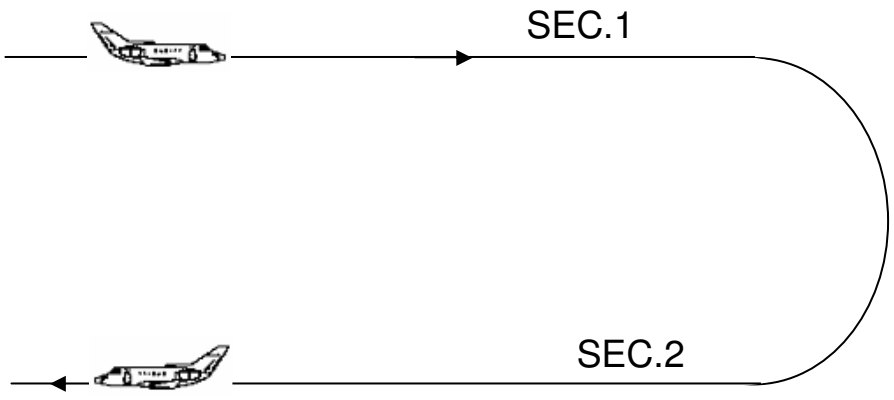


Figura 16-2

c) Radar Secundário

Para cada altura (1.000, 5.000, 10.000 e 20.000 ft) executar o perfil ilustrado na Figura **16-3**. Iniciar a inspeção em voo nivelado na vertical da antena, afastando-se até perda total de detecção do radar secundário nº **1**. Fazer curva de reversão, determinar o alcance do radar secundário nº **2** e prosseguir até a vertical da antena.



SEC - Radar Secundário

Figura 16-3

16.9.3.1.2.3 INSPEÇÃO EM VOO DE HOMOLOGAÇÃO DE RADAR DE ROTA

a) Para cada altura (1.000, 5.000, 10.000, 20.000 e 30.000 ft) executar o procedimento previsto para os radares de terminal (alíneas **"a"** e **"c"** do item **16.9.3.1.2.2**), conforme mostrado nas Figuras **16-1** e **16-3**.

b) Quando a Inspeção em Voo de Aceitação tiver sido realizada na console de visualização no sítio, a Inspeção em Voo de Homologação deverá ser realizada, inicialmente, a 1.000 e 30.000 ft AGL. Comparar os resultados dessa inspeção em voo com os obtidos na Inspeção em Voo de Aceitação e, caso sejam semelhantes, não haverá necessidade de efetuar a inspeção em voo nas demais alturas.

c) Se existirem requisitos operacionais superiores a 30.000 ft, suba para a altitude solicitada, ou a mais próxima que a aeronave permitir, e verifique o alcance.

16.9.3.1.2.4 INSPEÇÃO EM VOO DE HOMOLOGAÇÃO - RADAR COM UTILIZAÇÃO SIMULTÂNEA (TERMINAL E ROTA) E RADAR DE TERMINAL

Executar os procedimentos previstos para o Radar de Rota, item **16.9.3.1.2.3**.

NOTA: Nos casos em que Radares de Terminal forem utilizados para rota, não será necessário efetuar a verificação a 30.000 ft.

16.9.3.1.2.5 TROCA DE ANTENA/FONTE/REFLETOR E MUDANÇA DE "TILT" DE RADAR PRIMÁRIO

Nesses casos, deverão ser efetuados os procedimentos previstos para a Inspeção em Voo de Homologação (ver os itens **16.9.3.1.2.2** e **16.9.3.1.2.3**).

16.9.3.1.2.6 TROCA DE ANTENA/DIPOLOS ATIVOS E MUDANÇA DE "TILT" DE RADAR SECUNDÁRIO

a) Radar de Terminal

Nesses casos, deverão ser efetuados os procedimentos previstos para a Inspeção em Voo de Homologação (ver a alínea **"c"** do item **16.9.3.1.2.2**).

b) Radar de Rota

Nesses casos, deverão ser efetuados os procedimentos previstos para a Inspeção em Voo de Homologação (ver o item **16.9.3.1.2.3**).

16.9.3.1.3 AVALIAÇÃO

A qualidade da detecção do alvo será determinada como definida no item **16.7.1**, devendo ser anotada a cada rotação de antena, assim como a altitude do radar primário (se tridimensional).

Os dados coletados durante a realização da cobertura vertical serão usados para a confecção do gráfico da **"Pd"** e do gráfico de flutuação de altimetria do radar primário (se tridimensional), para cada altitude voada. Esses gráficos determinam o alcance para uma **"Pd"** de 80 % para o radar primário, de 90 % para o radar secundário e um envelope de altimetria do radar primário tridimensional.

Os gráficos **"Pd x distância"** e **"altimetria x distância"** farão parte do Relatório Final de Inspeção em Voo e servirão como referência para as futuras inspeções, devendo ser de pleno conhecimento do pessoal das áreas operacional e técnica. Para os radares TRS-2230 e TPS-B34, o gráfico **"Pd x distância"** apresentará o intervalo de confiança para uma **"Pd"** de 80 % para o radar primário e de 90 % para o radar secundário.

NOTA: Cabe ressaltar que, quando possível, de acordo com a tecnologia da Estação Radar avaliada e os recursos da aeronave de inspeção em voo, também poderão ser utilizados os dados gravados da Estação para o cálculo da **"Pd"**.

16.9.3.2 COBERTURA HORIZONTAL

O objetivo desta verificação é levantar dados que possibilitem ao controlador conhecer o limite inferior do volume da cobertura-radar ao longo dos 360º, em torno da antena. Esses dados são obtidos projetando-se os resultados da cobertura vertical em cada ponto de altitude mínima de detecção, levantados na cobertura horizontal. Indiretamente, ela é também uma valiosa ajuda para comprovar se o "tilt" ajustado atende aos requisitos operacionais propostos.

16.9.3.2.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Voar uma órbita em torno da antena, a uma distância entre 10 e 20 NM. O raio escolhido deverá corresponder à distância do obstáculo situado nesta faixa, cuja altura produza o maior ângulo de elevação em relação à antena. A altitude irá variar em função de perdas de detecção e de relevo, com variações de 500 ft, devendo ser respeitada uma separação mínima de 300 ft em relação aos obstáculos. Ver Figura **16-4**.

NOTA: No caso dos radares com canais independentes (diversidade de frequência em cada canal), basta apenas efetuar a inspeção em voo em um dos canais, pois a mudança para a operação no outro canal, desde que esteja com todos os parâmetros dentro da normalidade, não influenciará o diagrama de cobertura horizontal.

No caso de dificuldades de execução do traçado, em função de relevo muito irregular, mais de uma órbita poderá ser executada, de modo que o levantamento seja o mais criterioso possível.

O "transponder" deverá permanecer ligado durante toda a órbita, que poderá ser iniciada a partir do azimute da cobertura vertical, pois, provavelmente, será este o eixo com detecção na menor altitude. Caso seja necessário o uso do MTI, este deverá ser regulado para um raio menor que o da órbita. Se isto não for possível, devido a intenso retorno de solo, varie o raio da órbita constantemente para evitar o cancelamento, devido à velocidade cega tangencial.

Exemplo: Para uma órbita de 12 NM, cursos oblíquos podem ser tomados, fazendo com que o raio varie de 10 a 14 NM.

16.9.3.2.2 AVALIAÇÃO

A análise dos resultados da cobertura horizontal é de grande importância para os setores que vão elaborar os procedimentos operacionais. Esses resultados mostrarão se tais procedimentos têm a devida cobertura-radar. Para seu levantamento, a equipe de operação, sob a supervisão do representante da equipe de inspeção em voo (cabeça-radar), deverá registrar, em formulário próprio, a qualidade do ecorradar e o azimute a cada varredura.

Os dados obtidos serão lançados num gráfico que mostrará o perfil da cobertura, retificado ao longo dos 360º.

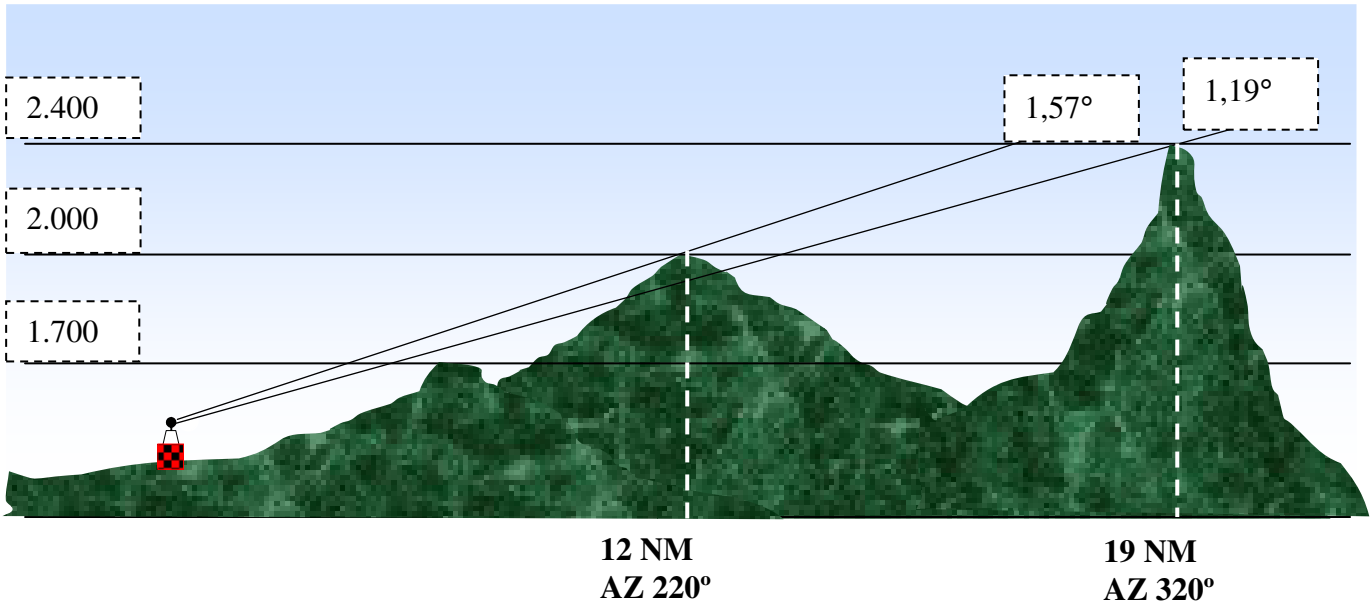


Figura 16-4

16.9.4 ACURACIDADE

16.9.4.1 ACURACIDADE DO VIDEOMAPA (FIXOS, AEROVIAS, ROTAS, ALVOS FIXOS etc.)

16.9.4.1.1 HOMOLOGAÇÃO E TROCA DE VIDEOMAPA

Nas Inspeções em Voo de Homologação deverá ser efetuada inspeção em voo segundo o princípio de amostragem para cada setor de 90º, dando-se preferência aos pontos de entrada de terminal, cruzamento de rotas, início de descida e outros de maior interesse para o tráfego aéreo. Os demais pontos serão avaliados pela TIOP de cada Órgão Regional, com a utilização do cursor.

Quando houver modificação ou troca de videomapa, a verificação poderá ser efetuada por meio de alvos eventuais ou solicitada inspeção em voo.

a) Procedimento Aprovado

Voar nas altitudes mínimas previstas para sobrevoo desses fixos/rotas, usando a orientação de uma radial, SPA ou PVS (ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**). Informar ao controlador quando estiver sobre o fixo ou alinhado com a rota. O cabeça-radar na console de visualização informará ao PI, por meio do controlador, as diferenças encontradas em azimute e distância. Se houver dúvidas, este procedimento poderá ser invertido, e, sob vetoração-radar, o PI verificará o desalinhamento em relação ao fixo ou rota. Normalmente, o primeiro fixo a ser verificado é aquele utilizado para a verificação da orientação-radar.

16.9.5 IDENTIFICAÇÃO DE ALVOS FIXOS

Esta verificação visa identificar ecos permanentes que não podem ser identificados nos mapas, sendo realizada a pedido do órgão controlador. Esses ecos, depois de Identificados, poderão ser usados pela manutenção para monitoração do alinhamento-radar.

16.9.5.1 PROCEDIMENTO APROVADO (RADAR EM POLARIZAÇÃO LINEAR)

Uma lista dos alvos fixos será levantada pela manutenção.

O controlador deverá vetorar a aeronave para cada alvo.

O PI, após identificar o alvo e verificar a sua natureza, deverá descrevê-lo, visando a um acompanhamento por parte do órgão controlador.

"Transponders" fixos poderão ser usados para verificação do alcance e acuracidade.

NOTA: Esses "transponders" são equipamentos portáteis que podem ser transportados pela manutenção para a origem dos ecos.

16.9.6 MODOS E CÓDIGOS (SECUNDÁRIO)

16.9.6.1 TESTE NO SOLO

Antes das verificações em voo, a equipe de manutenção/engenharia deverá assegurar-se de que todos os modos e códigos existentes no equipamento tenham sido testados.

16.9.6.2 TESTE EM VOO

16.9.6.2.1 MODO 3/A

Selecionar os códigos 0707, 7070 e a identificação. A verificação dos códigos 7500, 7600 e 7700 só deverá ser iniciada após contatos com todos os órgãos de operação-radar (Defesa Aérea, SALVAERO etc.) situados nas proximidades, capazes de receber os códigos em questão.

NOTA: A verificação dos códigos 0707 e 7070 assegura que todos os outros funcionam corretamente, já que os dígitos que formam esses dois códigos entram na composição de todos os outros.

16.9.6.2.2 MODO C

Selecionar vários códigos para verificar a acuracidade na informação das altitudes.

NOTA: O altímetro da aeronave de inspeção em voo deverá ser ajustado para o valor alocado nas consoles do centro operacional, quando estas possuírem o ajuste de altímetro coletivo, ou seja, o mesmo ajuste para todas as consoles. Quando as consoles possuírem o ajuste de altímetro individual, o altímetro da aeronave deverá ser ajustado para 1013,2 hPa.

16.9.6.3 PROCEDIMENTO APROVADO

Executar a verificação durante a avaliação da cobertura vertical (após a perda de detecção do radar primário), em ambos os extratores de vídeo. Não sendo possível avaliar durante a cobertura vertical, efetuar a inspeção em voo em qualquer altitude.

16.9.7 AJUSTES DA FUNÇÃO EBASAGE VARIÁVEL NO TEMPO (EVT) (SECUNDÁRIO)

A função Ebasage Variável no Tempo (EVT) reduz o ganho do receptor, quando a aeronave se aproxima da antena. Ajustes apropriados de EVT minimizam ou eliminam a saturação dos receptores dos radares e reduzem os efeitos do "ring-around" e a ocorrência de falsos alvos. Essa verificação, quando solicitada, deverá ser executada com o "transponder" em **"Normal"**.

16.9.7.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Voar em direção à antena a partir do limite externo a 5.000 ft (radar de terminal) ou 10.000 ft (radar de rota), a fim de passar na vertical da antena. A curva aproximada da EVT é estabelecida pela equipe de manutenção/engenharia, usando alvos eventuais, antes dessa verificação. Durante a inspeção em voo, será confirmado o acerto da curva de EVT ou efetuados novos ajustes para aperfeiçoá-la.

16.9.8 COMUNICAÇÕES

O desempenho das comunicações deverá ser avaliado de acordo com o previsto no Capítulo **15**, juntamente com a avaliação do radar.

A comunicação é um fator compulsório no controle-radar e, principalmente, nas aproximações, em que deve ser contínua e clara.

16.9.9 CARTA PADRÃO DE ORIENTAÇÃO RADAR (CPOR)

16.9.9.1 GERAL

As CPOR são cartas de orientação de conhecimento exclusivo do órgão responsável pela operação-radar e podem, ou não, constar dos videomapas. Elas se constituem de rotas preestabelecidas, que visam à melhoria do fluxo e à separação ideal para aeronaves chegando a um aeródromo sob controle-radar.

A inspeção em voo só é obrigatória para as CPOR que constam dos videomapas, devendo ser inspecionadas em toda a sua extensão. Nos demais casos, o PI deve reunir-se com a equipe do órgão operacional, a fim de serem selecionados os segmentos a serem voados, que normalmente são os segmentos finais, em virtude de suas implicações com os procedimentos particulares do aeródromo.

16.9.9.2 MÉTODO DE INSPEÇÃO EM VOO

As rotas serão voadas mantendo-se os seus níveis mínimos. Nas cartas deverão ser registrados os pontos a partir dos quais começam as coberturas do primário e do secundário. Estes pontos deverão constar nos relatórios de inspeção em voo.

Na execução do traçado, a observação mais importante é a verificação "clearance" de obstáculos.

Caso a CPOR conste de videomapa, deverão ser verificados o posicionamento de seus fixos e as interseções.

16.9.10 CARTA DE ALTITUDE MÍNIMA DE VIGILÂNCIA ATC (ATCSMAC)

16.9.10.1 GERAL

Os procedimentos baseados em vetoração radar são executados por meio de informações de distância e altitude fornecidas pelos controladores aos pilotos, respeitadas as altitudes mínimas constantes nas cartas ATCSMAC.

As áreas consideradas livres de obstáculos devem estar dentro da cobertura operacional do respectivo radar, podendo ser subdivididas para aumentar o ganho operacional.

Não há limite de tamanho para as áreas laterais ou orientação para essas áreas. Entretanto, em todos os casos, os limites laterais de cada área deverão estar a uma distância de, no mínimo, 3 NM do obstáculo de controle relativo àquela área, desde que a distância deste obstáculo para a antena radar seja de, no máximo, 20 NM.

Caso a distância do obstáculo até a antena radar mais próxima seja maior que 20 NM, a área de proteção em torno do obstáculo será de 5 NM.

A margem mínima de liberação de obstáculos deverá ser de 300 m (984 ft).

A orientação das áreas deve seguir os rumos magnéticos e as distâncias descritas nas ATCSMAC, tendo como base o auxílio à navegação aérea principal do referido aeródromo ou, em alguns casos, o Ponto de Referência do Aeródromo (ARP).

16.9.10.2 MÉTODO DE INSPEÇÃO EM VOO

A avaliação durante inspeção em voo, que deverá ser realizada em uma altitude de 800 ft abaixo da altitude prevista para o respectivo setor, poderá ser realizada ao longo de um determinado rumo ou ao longo de um determinado arco DME, cobrindo todos os setores a serem avaliados e propiciando a visualização de qualquer obstáculo que possa influenciar a altitude mínima de cada setor.

16.9.11 GRADE DE ALERTA DE ALTITUDE

16.9.11.1 GERAL

A função de Alerta de Altitude tem por finalidade disparar um alerta, quando:

a) Uma aeronave controlada, chegando ou saindo, evolui fora de uma camada de altitudes pré-programadas; e

b) Uma aeronave qualquer se encontra abaixo de uma altitude pré-programada que se constitui num limite que, caso infringido, coloca a aeronave em perigo.

16.9.11.2 MÉTODO DE INSPEÇÃO EM VOO

A inspeção em voo da Grade de Alerta de Altitude deverá ser realizada juntamente com a inspeção em voo da ATCSMAC.

O PI, utilizando-se de uma carta da região e de informações do órgão operacional, deverá determinar os setores críticos da TMA (densidade de tráfego, relevo etc.) e, aí, concentrar a inspeção em voo.

À medida que a ATCSMAC for sendo inspecionada, o PI deverá observar quais quadrículas da Grade de Alerta de Altitude está sobrevoando e verificar, com o controlador, se o sistema alarma para as altitudes previstas, utilizando o ajuste de altímetro local.

Adicionalmente, deverá ser verificado se as altitudes indicadas na Grade de Alerta de Altitude são compatíveis com as da ATCSMAC e se existe "clearance" de obstáculos nos referidos setores.

16.10 TOLERÂNCIAS DE RADAR DE VIGILÂNCIA

Todos os radares devem atender às tolerâncias previstas para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Orientação	16.9.2	A diferença de azimute não poderá ser maior que 2º. O espaçamento máximo entre o vídeo bruto do primário e o vídeo bruto do secundário não poderá ser superior a 1 NM. A diferença entre o vídeo bruto e o vídeo sintético, também, não poderá ser superior a 1 NM. Para a precisão em distância serão utilizadas as tolerâncias previstas no item **"4.1"** abaixo.
2. Cobertura Vertical	16.9.3.1	**2.1 Radar Primário** Deverá ser observada **"Pd"** de 80 % em toda a sua extensão no azimute da cobertura em todas as altitudes. **2.1.1 TRS-2230 e TPS-B34** Na Homologação, deverá apresentar um intervalo de confiança contendo o alcance previsto. Nas inspeções em voo subsequentes, o intervalo de confiança deverá apresentar o seu limite mínimo dentro do intervalo de confiança da Homologação. **2.1.2 Demais Radares** Atender aos requisitos operacionais em todas as altitudes.
		2.2 Radar Secundário Deverá ser observada **"Pd"** de 90 % em toda a sua extensão no azimute da cobertura em todas as altitudes. **NOTA:** Caso a cobertura não atenda aos requisitos operacionais previstos, o órgão controlador deverá adequar a operação do radar ao desempenho obtido.
3. Cobertura Horizontal	16.9.3.2	Não há tolerância.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
4. Acuracidade do videomapa	16.9.4.1	
4.1 Por meio de Inspeção em Voo		**4.1.1 Console com apresentação em décimo de milha:** **4.1.1.1 Radar de Terminal** 3 % da distância ou 0,5 NM, o que for maior. **4.1.1.2 Radar de Rota** 3 % da distância ou 1 NM, o que for maior. **4.1.2 Console com apresentação de 1 em 1 milha:** **4.1.2.1 Radares de Terminal e de Rota** 3 % da distância ou 2 NM, o que for maior.
4.2 Por meio do "Cursor"		**4.2.1 Console com apresentação em décimo de milha:** **4.2.1.1 Radares de Terminal e de Rota** 3 % da distância ou 0,5 NM, o que for maior. **4.2.2 Console com apresentação de 1 em 1 milha:** **4.2.2.1 Radares de Terminal e de Rota** 3 % da distância ou 1 NM, o que for maior.
5. Altimetria do Radar Primário		**5.1 TRS-2230 e TPS-B34** No mínimo, 70 % das informações de altimetria dentro de um envelope de ± 1.500 ft da média a cada segmento de 20 NM, entre 60 e 120 NM.
6. Modos e Códigos (Indicação de Altitude)	16.9.6	± 125 ft da altitude indicada.
7. Ajuste do EVT	16.9.7	Não há.
8. Comunicações	16.9.8	De acordo com o Capítulo **15**.
9. Interferência de Frequência	16.3	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho do sistema, causando condição fora de tolerância na informação de azimute ou distância.

SEÇÃO III

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE PAR

16.11 GERAL

O PAR é projetado de modo a fornecer informações precisas de eixo (curso) e de rampa para uma aeronave na aproximação final de uma pista em particular, por meio de instruções de um controlador em terra.

Os PAR operam na gama de frequências de 9.000 a 9.200 MHz (aproximadamente 3 cm de comprimento de onda) e podem ser instalados em posições fixas ou móveis.

Tendo em vista o padrão irradiado, formado por estreitos feixes, os PAR proporcionam um alto grau de precisão em termos de distância, azimute e elevação. Os feixes são irradiados ao longo de uma rampa predeterminada até a distância aproximada de 15 ± 5 NM, cobrindo um setor de 20º em azimute e de 7º a 15º em elevação. As informações de azimute e elevação são apresentadas em "scopes" separados ou em conjunto num só "scope". Em ambos os casos, eles deverão fornecer informações precisas de distância, azimute e ângulo, independentemente do tipo de aeronave.

Os procedimentos de inspeção em voo para um PAR estão divididos em três partes:

a) Azimute-radar;

b) Elevação-radar; e

c) Sistema como um todo e desempenho do controlador.

Esta sequência serve apenas para esclarecer a apresentação e não significa qualquer sequência requerida de eventos. Normalmente, o PI terá condições de combinar várias fases dos testes para obter a informação necessária no menor espaço de tempo.

As Inspeções em Voo de Homologação deverão ser suficientemente detalhadas para fornecer dados necessários à equipe de manutenção/engenharia/operação, de forma que ela tenha condição de determinar a performance ideal e esta servir de base para evidenciar deterioração do sistema. Os dados obtidos na Inspeção em Voo de Homologação serão a base para comparação da performance do sistema nas inspeções em voo subsequentes.

16.12 LISTA DE VERIFICAÇÃO

Em localidades onde o PAR fornece aproximação para mais de uma pista, inspecionar cada uma delas (e cada local de utilização para sistemas móveis) nas Inspeções em Voo de Homologação. A partir daí, inspecionar cada pista de acordo com a periodicidade prevista.

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	INSPEÇÃO	
		HOM	PER
Ângulo e Alinhamento da Rampa do PAR	16.13.1	X	X
Alinhamento de Curso (Azimute)	16.13.2	X	X
Precisão de Desvio de Curso	16.13.3	X	X
Precisão de Distância	16.13.4	X	X
Cobertura em Azimute e Elevação	16.13.5	X	X
Instalação em Pistas com ILS	16.13.6	X	X
Alinhamento do Limite de Segurança Inferior (Ângulo)	16.13.7	X	X
Comunicações	16.13.8	X	X
Interferência de Frequência	16.3	X	X

16.13 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

Para a utilização de Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA), ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**.

O método básico para inspecionar um PAR é com a vetoração da aeronave de inspeção em voo pelo controlador, fornecendo instruções de orientação ao PI para avaliação do sistema. A análise do PI é a base para determinação do "status" do sistema.

A equipe de engenharia/manutenção, em cooperação com a equipe de operação, determinará as características a serem utilizadas durante a inspeção, tais como: indicador de alvo móvel (MTI), controle de sensibilidade no tempo (STC), nível rápido de controle (FTC). A inspeção do PAR será efetuada utilizando-se polarização linear.

Todos os "scopes" em operação serão utilizados para avaliação dos alvos e informações de orientação. Os dados extraídos dos "scopes" operacionais determinarão se o sistema atende ou não às tolerâncias prescritas.

A velocidade a ser empregada pela aeronave de inspeção deverá ser idêntica a de aproximação do avião que mais utiliza o respectivo sistema. Essa informação deverá ser obtida durante o brifim.

O sistema é verificado por meio da comparação de sua orientação em relação ao eixo da pista, com as informações oriundas do SPA ou do método visual. Dessa forma, são verificadas suas informações de rampa e azimute.

NOTA: Durante as Inspeções em Voo Periódicas de PAR, os itens Ângulo e Alinhamento da Rampa do PAR, Alinhamento de Curso, Precisão de Desvio de Curso e Precisão de Distância poderão ser verificados em apenas uma aproximação normal para recolhimento PAR. O alinhamento de curso será verificado visualmente e o ângulo da rampa, por meio de Sistema de Posicionamento de Aeronaves (SPA).

16.13.1 ÂNGULO E ALINHAMENTO DA RAMPA DO PAR

Durante a verificação de alinhamento da rampa, é necessário determinar o ângulo e se sua linha central é perfeitamente retilínea. Alguns novos tipos de PAR militares possuem a capacidade de fornecer ao controlador rampas múltiplas e selecionáveis. Para esses radares deve ser verificado o ângulo mais baixo a ser utilizado, determinado pela "clearance" de obstáculos.

Em todos os tipos de inspeção, o ângulo da rampa do PAR deverá ser determinado com precisão, por meio de um dos métodos descritos a seguir:

16.13.1.1 MÉTODO UTILIZANDO-SE O TEODOLITO

Posicionar o teodolito o mais próximo possível da lateral da pista, à frente do ponto de toque, a uma distância que será determinada em função de sua altura, do ângulo previsto ou de homologação, e compensada para o desnível entre o ponto de toque e o ponto de teodolito. Em geral, o rebatimento do ponto de toque fica no seu través. Em consequência, a folha de dados do sistema deve ser consultada para se estabelecer a exata localização do ponto de toque. Os tipos de aeronaves que operam na pista em questão definirão a proximidade do teodolito desta.

Após o estabelecimento das comunicações, efetuar aproximação a partir de um ponto de, aproximadamente, 12 NM do ponto de toque (RPI) e a uma altitude de 2.000 a 2.500 ft acima deste ponto, até o controlador informar que a aeronave está na linha central da rampa. Uma descida, então, é iniciada mantendo a aeronave o mais próximo possível da linha central, utilizando a informação fornecida pelo controlador. O PI deverá manter a rampa orientado pelo controlador o mais constante possível durante toda a aproximação. Informações devem ser dadas em termos de **"alto"** ou **"baixo"** ou **"na rampa"**. O OSP traqueará continuamente a aeronave durante sua descida na rampa. Enquanto a aeronave prossegue na aproximação, o OSP deve ouvir cuidadosamente a informação de rampa fornecida pelo controlador e, a cada uma delas, informar o ângulo correspondente. O PI registrará todos esses ângulos e determinará o ângulo efetivo da rampa pela média das informações.

As comunicações devem ser organizadas de forma que o OSP ouça o controlador em uma frequência e transmita as informações de ângulo, ao PI, em outra, a fim de não induzir o controlador a corrigir subjetivamente a rampa plotada no "scope" do PAR.

Esse procedimento poderá sofrer variações, caso haja falha de comunicação de uma das partes envolvidas na inspeção. Neste caso, poderá ser adotado um dos seguintes procedimentos:

16.13.1.1.1 QUANDO O OSP NÃO OUVIR O CONTROLADOR

O PI repetirá prontamente, para o OSP, as informações de rampa fornecidas pelo controlador e o OSP informa ao PI o ângulo obtido. A partir daí, a determinação do ângulo do PAR seguirá o processo descrito no item **16.13.1.1**. Neste processo é muito importante a rapidez e a coordenação nas comunicações, que deve ser motivo de cuidadoso brifim. Um erro comum é o controlador dar informações posteriores à informação de rampa, retardando, assim, a informação do teodolito para o PI.

Ex.: 1 - Forma errada
Controlador: "rampa" cinco milhas.

2 - Forma correta
Controlador: cinco milhas "rampa".

16.13.1.1.2 QUANDO O OSP NÃO OUVIR O CONTROLADOR E NEM O PI

O OSP traqueará continuamente a aeronave, informando deflexão **"zero"** sempre que ela estiver na rampa. O PI fará a comparação então entre as orientações do controlador e a informação do teodolito e procederá como nos itens anteriores para obtenção do ângulo.

16.13.1.2 MÉTODO UTILIZANDO-SE O DRTT

Se o DRTT for utilizado, deverá ser posicionado como especificado para teodolito e ajustado pelo OSP de acordo com o previsto na documentação específica.

O OSP acompanhará a aeronave durante toda a aproximação e o OSIV acionará a marca de evento a cada informação de rampa do controlador. O cálculo do ângulo será realizado automaticamente pelo SIV.

Caso sejam utilizados outros SPA, o OSP deverá proceder de acordo com o previsto nas Normas de Operação de cada equipamento.

16.13.2 ALINHAMENTO DE CURSO (AZIMUTE)

Na Inspeção em Voo de Homologação deverá ser utilizado SPA. O método visual poderá ser utilizado durante as Inspeções em Voo Periódicas e Especiais, desde que o PAR apresente um histórico favorável.

16.13.2.1 MÉTODO UTILIZANDO-SE O TEODOLITO

Em algumas localidades, pode ser necessária a utilização do teodolito para completar as observações do PI, especialmente quando a pista for extremamente larga ou com deficiência de definição em face dos terrenos circunvizinhos. Posicionar o teodolito na linha central da pista estendida próximo à cabeceira oposta (ou alguma outra posição na linha central da pista estendida dependendo das aeronaves em operação), de forma que se observe o alinhamento do curso na cabeceira da pista de aproximação. Proceder aproximando-se a 3.000 ft de altura e a partir de 10 a 12 NM do aeródromo e descendo no ângulo da rampa normal. O controlador deverá fornecer informação com relação à posição da aeronave relativa à linha central da pista. O OSP traqueará continuamente a aeronave e informará ao PI a diferença em azimute em relação à linha central da pista, toda vez que o controlador informar "eixo".

16.13.2.2 MÉTODO UTILIZANDO-SE O DRTT

Se o DRTT for utilizado, deverá ser posicionado como especificado para teodolito e ajustado pelo OSP de acordo com o previsto na documentação específica.

O OSP acompanhará a aeronave durante toda a aproximação e o OSIV acionará a marca de evento a cada informação de azimute do controlador. O cálculo do alinhamento do curso será realizado automaticamente pelo SIV.

Caso sejam utilizados outros SPA, o OSP deverá proceder de acordo com o previsto nas Normas de Operação de cada equipamento.

16.13.2.3 MÉTODO VISUAL

Para verificar o alinhamento correto, proceder aproximando-se a 3.000 ft de altura a partir de aproximadamente 10 a 12 NM da pista e, quando no curso e na rampa, descer num ângulo normal com o controlador fornecendo informações para permitir ao PI voar no azimute da linha central. Essa informação deverá ser fornecida pelo menos a cada milha. O PI determinará, por meio de referências visuais com relação à pista, se o azimute da linha central está correto e se coincide com a linha central da pista estendida.

16.13.3 PRECISÃO DE DESVIO DE CURSO

Esta verificação é efetuada enquanto aproximando-se na linha central da pista estendida e desviando-se para a direita ou para a esquerda e observando a amplitude do desvio no momento que este for notado e informado pelo controlador.

O controlador precisará simplesmente informar: ligeiramente à direita ou à esquerda do eixo.

16.13.4 PRECISÃO DE DISTÂNCIA

Verificar a informação de precisão de distância, comparando a informação de distância obtida do "scope" do radar com a obtida num SPA (ver a Tabela **1** do item **6.4.4**), a partir do ponto de toque ou em uma carta aeronáutica com escala ampliada, ou sobrevoando pontos de verificação no solo (PVS) com distância conhecida, tais como: NDB, marcador externo ou VOR. Todavia, qualquer PVS bem visível será útil, desde que sua distância do aeródromo possa ser calculada. Todas as marcas de distância são medidas em milhas a partir do ponto de toque (RPI).

Normalmente, dois pontos de verificação, um de 5 a 10 NM e outro a 0,5 NM, são suficientes para verificação de precisão de marca de distância.

As verificações de precisão de distância em azimute e elevação normalmente serão efetuadas simultaneamente.

16.13.5 COBERTURA EM AZIMUTE E ELEVAÇÃO

A verificação de cobertura será efetuada na mesma aproximação em que se medirá o alinhamento do curso.

Iniciar uma passagem padrão **2** a aproximadamente 15 NM da pista e solicitar ao controlador para fornecer informação de distância assim que a aeronave for avistada no "scope". O ponto normal da primeira visualização deve ser aproximadamente 10 NM, podendo ser menor, dependendo das características do radar e da aeronave. As coberturas de azimute e elevação podem ser verificadas simultaneamente. A cobertura dos PAR que tenham alcance além de 10 NM deve ser verificada em sua área de operação estendida, mantendo-se a altitude mínima da vetoração. A falta de cobertura na altitude mínima de vetoração não dará origem a uma restrição, a menos que esta infrinja a área de utilização operacional. A verificação periódica de cobertura somente será necessária na área de utilização operacional.

NOTA: A informação de distância em milhas fornecida pelo controlador deve ser a partir do RPI até a aeronave. No caso de ser fornecida informação errônea de distância, o PI deve solicitar ao controlador para confirmar se a informa-

ção obtida no "scope" foi corrigida e compensada para a distância da antena até o RPI.

16.13.6 INSTALAÇÃO EM PISTAS COM ILS

Durante as inspeções em voo em pistas onde houver um ILS instalado, os azimutes e as rampas (inclusive as múltiplas e selecionáveis) deverão ser os mais coincidentes possíveis, desde o ponto de interceptação da rampa até o ponto **"B"** da zona de aproximação do ILS. A coincidência provavelmente não será mantida do ponto **"B"** até o ponto de toque devido às características da rampa do ILS na parte interna deste ponto. A coincidência dos azimutes e rampas do PAR e ILS é essencial para eliminar indicações diferentes entre os dois. Efetuar uma aproximação PAR orientada pelo controlador e monitorar esta aproximação utilizando o ILS. As áreas de não coincidência dos azimutes e rampas devem ser anotadas. Se possível, deverão ser efetuados ajustes para se conseguir a coincidência.

16.13.7 ALINHAMENTO DO LIMITE DE SEGURANÇA INFERIOR (ÂNGULO)

O limite de segurança inferior deve ser verificado como se segue:

a) Aproximar-se a partir de 5 a 7 NM da cabeceira, na linha do limite de segurança inferior, mantendo-se **"na rampa"** pela orientação do controlador. Manter a posição **"na rampa"** até a cabeceira ou até que seja óbvia a necessidade de arremetida para livrar obstáculos. Quando voando na linha do limite de segurança inferior, a aeronave deverá livrar todos os obstáculos antes de atingir e cruzar a cabeceira da pista;

b) Os "scopes" que não possuírem a linha do limite de segurança inferior plotada deverão ser verificados com o controlador fornecendo um ângulo mínimo de segurança ao PI, de forma que ele possa voar neste ângulo livrando todos os obstáculos até cruzar a cabeceira da pista; e

c) Normalmente o ângulo do limite de segurança inferior é 0,5° abaixo do ângulo normal da rampa.

16.13.8 COMUNICAÇÕES

Nas Inspeções em Voo de Homologação, verificar todas as frequências requeridas, alternando seu uso durante as diversas fases da inspeção. Nas periódicas, utilizar a frequência operacional em uso e efetuar "spot check" nas demais.

16.14 TOLERÂNCIAS DE PAR

Todos os radares de aproximação de precisão deverão atender às tolerâncias estabelecidas abaixo, para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1. Ângulo e Alinhamento da Rampa	16.13.1	**1.1 Inspeção em Voo de Homologação** Durante as Inspeções em Voo de Homologação, o ângulo efetivo da rampa deve ser ajustado para o ângulo previsto, dentro de uma tolerância ± 0,1º. Caso ocorram tentativas sem sucesso, o PAR poderá ser homologado com o ângulo efetivo dentro de uma tolerância de ± 0,2º do ângulo previsto. **1.2 Inspeção em Voo Periódica** Deverá estar dentro de ± 0,2º do ângulo homologado. O alinhamento da rampa de um PAR e da rampa de um ILS operando na mesma pista deverá estar dentro de 0,2º. A comparação do ângulo da rampa do PAR/ILS é efetuada com ângulo obtido na Zona **2** do ILS.
2. Alinhamento de Curso	16.13.2	A linha de curso de azimute deverá coincidir com a linha central da pista estendida. O erro máximo de alinhamento de curso na cabeceira da pista não deve exceder de 30 ft ou 0,2º, o que for maior.
3. Precisão de Desvio de Curso	16.13.3	A apresentação do alvo e a posição da aeronave devem ser coincidentes em toda a área da manobra. Os desvios devem ser prontamente corrigidos antes que a aeronave fique numa situação desconfortável.
4. Precisão de Distância	16.13.4	A precisão de distância deve indicar a posição da aeronave dentro de 2 % da distância verdadeira ou 0,1 NM, o que for maior.
5. Cobertura em Azimute e Elevação	16.13.5	O radar deve ser capaz de detectar uma aeronave, no mínimo, a 7,5 NM do ponto de toque dentro do setor de azimute e elevação desenhados no "scope".

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
6. Alinhamento do Limite de Segurança Inferior (Ângulo)	16.13.7	Uma aproximação na linha do limite de segurança inferior deverá prover "clearance" de todos os obstáculos, do ponto de interceptação da rampa até a cabeceira da pista, como se segue: **6.1** Quando a aeronave estiver voando na linha do limite de segurança inferior; e **6.2** Quando a aeronave estiver voando em um ângulo mínimo estabelecido pelo controlador em sistemas que não possuem linha de limite de segurança inferior desenhada no "scope".
7. Comunicações	16.13.8	De acordo com o Capítulo **15**.
8. Interferência de Frequência	16.3	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho do sistema, causando condição fora de tolerância na informação de azimute ou distância.

SEÇÃO IV

ANÁLISE (RADAR DE VIGILÂNCIA E PAR)

16.15 RADAR DE VIGILÂNCIA

16.15.1 AVALIAÇÃO DOS RETORNOS DOS ALVOS

A técnica do controlador e as condições atmosféricas são variáveis que influenciam consideravelmente nos resultados obtidos. Para uma operação com qualquer tempo é desejável que uma aeronave sob controle-radar apareça na tela a cada varredura.

Uma contínua detecção-radar é um parâmetro difícil de ser atingido devido aos lóbulos gerados pela antena, limitações físicas de propagação, apresentação da aeronave e o "tilt" da antena. Um sinal de que o controle é adequado é o fato de que as perdas devem ser isoladas e não repetitivas. Caso haja segmentos onde a probabilidade de detecção esteja abaixo de 80 %, uma investigação deverá ser realizada, visando determinar os limites desta anomalia. Nesses casos, um cuidadoso levantamento deve ser executado para se determinar a sua influência sobre os requisitos operacionais.

16.16 PAR

A inspeção em voo sempre utiliza os serviços dos controladores em terra e da equipe de manutenção/engenharia, por causa das características únicas e inerentes a todo o sistema. O PI é o responsável por determinar se o PAR opera de acordo com as tolerâncias específicas. Qualquer discrepância encontrada que possa ser atribuída à técnica do controlador deve ser comunicada ao pessoal de supervisão do sistema.

16.16.1 CRITÉRIOS PARA APLICAÇÃO DE TOLERÂNCIAS PARA ÂNGULO

Antes da Inspeção em Voo de Homologação, a equipe de operação deve determinar o ângulo desejado para o qual o radar deverá ser homologado. Este ângulo é determinado por critérios de requisitos operacionais e "clearance" de obstáculos. As voltagens de controle para o ângulo ou as fitas do computador são preparadas para fornecer este ângulo; entretanto, limitações de desenho de sistema de elevação do PAR tornam impraticável requerer que o ângulo tenha precisão menor que 0,1º. Os ângulos encontrados com medida superior a 0,1º do ângulo programado são indícios de equipamento com problemas ou computação incorreta. Os critérios de "clearance" de obstáculos mencionados acima permitem um desvio de 0,2º do ângulo de homologação. Consequentemente, é imperativo que o ângulo de homologação divulgado seja aquele para o qual a "clearance" de obstáculos e o critério operacional tenham sido aplicados. Na Inspeção em Voo de Homologação, todo esforço deverá ser feito para que o ângulo desejado/computado e o de homologação sejam efetivamente o mesmo.

SEÇÃO V

RADAR METEOROLÓGICO

16.17 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

16.17.1 EQUIPE DE TERRA (KT RADAR)

Os componentes da equipe de terra que atuarão no Centro de Coordenação da Missão (CCM) deverão proceder de acordo com o previsto na ICA 105-11, do DECEA. Ver também o item **6.3.1**.

16.17.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

A equipe de inspeção em voo é composta de Piloto-Inspetor (PI), Primeiro-Piloto de Inspeção em Voo (1P), Oficial Meteorologista (OF MET) e Operador de Sistemas de Inspeção em Voo (OSIV), o qual deverá acompanhar a inspeção em voo no CCM. Ver também o item **6.3.2**.

16.18 PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

A avaliação operacional de Radares Meteorológicos do SISCEAB será conduzida pela Divisão de Coordenação e Controle (D-CCO) e será realizada nos moldes de uma missão de inspeção em voo, utilizando-se uma aeronave para, a partir do confronto entre as observações feitas em voo e as informações apresentadas na console radar meteorológico, ser possível a elaboração de relatórios com as observações do PI e dos OF MET de bordo e do CCM, a respeito da performance do Radar Meteorológico que está sendo inspecionado.

Serão seguidos os seguintes passos para a condução desta missão:

16.18.1 ANTES DA MISSÃO

a) O Órgão Regional responsável pela operação do Radar Meteorológico a ser inspecionado deverá:

(1) Verificar se as condições do radar e dos equipamentos para a comunicação ar-terra permitem a realização do voo, além de preparar os operadores para a missão; e

(2) Designar dois OF MET para a missão, sendo um para atuar a bordo da aeronave de inspeção em voo e outro para coordenar as atividades de avaliação a partir do CCM.

b) O OF MET coordenador deverá realizar um apronto no CCM, que consistirá da exposição geral da missão e das condições meteorológicas prováveis, além do acerto dos detalhes da coordenação entre o Órgão ATC e a aeronave.

c) O PI, em seguida, discorrerá sobre os procedimentos a serem realizados em voo e acertará os detalhes de coordenação entre a aeronave e o Órgão ATC envolvido no controle.

16.18.2 DURANTE A MISSÃO

a) O CCM deverá manter contato rádio permanente com a aeronave.

b) O alvo a ser aferido pela aeronave deverá ser aquele indicado pelo CCM.

c) O CCM informará ao PI o término da missão.

16.19 PARÂMETROS A SEREM AFERIDOS

16.19.1 ORIENTAÇÃO DA ANTENA EM AZIMUTE

Será admitido um erro máximo de 3 (três) graus entre a informação radar e a localização do núcleo de uma formação meteorológica tomada como referência. É recomendável que esta formação esteja situada entre 30 e 40 NM de distância da antena do radar inspecionado.

16.19.2 ACURACIDADE EM DISTÂNCIA

Tomando outra formação meteorológica como referência, avaliar a correspondência entre sua distância real e a mostrada na console. Será admitida uma diferença entre estas medidas de 5 NM ou 5%, considerando o que for maior. É recomendável que esta formação esteja situada, no mínimo, a 60 NM do sítio radar.

NOTAS: 1 - As distâncias recomendadas nos itens anteriores estão baseadas no pressuposto de que proporcionarão a melhor avaliação da capacidade do radar.

2 - As formações meteorológicas a serem tomadas como referência serão aquelas que possuam as menores dimensões possíveis, observada a relação entre a capacidade de "produzirem" ecos bem definidos na console e, ao mesmo tempo, possibilitarem a melhor maneira de

mensurá-las quanto às posições em azimute e distância em relação ao sítio-radar.

3 - O operador do radar deverá estar perfeitamente familiarizado com a forma de visualização que é apresentada na console e ser capaz de transmitir essas informações à aeronave de inspeção em voo.

4 - A aeronave empregada na missão deverá ter teto operacional acima de 30.000 ft e ser capaz de voar a velocidades superiores a 250 Kt.

16.20 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

16.20.1 AÇÕES DO PILOTO-INSPETOR

O Piloto -Inspetor deverá:

a) Decolar assim que o OF MET coordenador, da equipe de terra, avisá-lo que está tendo eco de alguma formação;

b) Inserir, no equipamento de bordo, as coordenadas da antena radar, que constará no planejamento;

c) Inserir, no equipamento de bordo, as coordenadas do(s) alvo(s);

NOTA: A equipe de terra informará, via rádio, as coordenadas do(s) alvo(s) em relação ao Norte Verdadeiro; portanto, deverão ser conhecidas a Declinação e a Variação Magnética, a fim de efetuar a compensação.

d) Ao localizar o alvo, informar ao OF MET a bordo e, também, à equipe de terra;

e) Determinar, através de seu equipamento de bordo, a latitude, a longitude, o azimute e a distância da antena para o alvo; e

f) Efetuar o posicionamento da aeronave, de acordo com a solicitação do OF MET a bordo, a fim de analisar o(s) alvo(s) encontrado(s). **Ex.:** tipo de nuvem, topo, base etc.

16.20.2 PARÂMETROS A SEREM INSPECIONADOS

Nas Inspeções em Voo de Homologação de Radares Meteorológicos, os seguintes parâmetros deverão ser observados pelo OF MET a bordo:

a) Localização do fenômeno meteorológico em relação à posição geográfica do radar (NORTE VERDADEIRO);

b) Dimensão do fenômeno meteorológico (extensão);

c) Direção e velocidade do fenômeno meteorológico;

d) Localização, tipo e intensidade da precipitação (granizo, chuva, chuvisco), se houver;

e) Altura do topo/base do fenômeno meteorológico;

f) Características do fenômeno meteorológico (estratiforme ou cumuliforme);

g) Localização e intensidade da turbulência em ar claro, se houver;

h) Direção e velocidade do vento em determinada altitude;

i) Localização de lacunas entre nuvens ou zonas de fraca atividade, na qual se permita uma penetração, estando suficientemente larga; e

j) Distinção de fenômenos meteorológicos e não-meteorológicos.

16.21 FORMULÁRIO PARA AFERIÇÃO OPERACIONAL E RELATÓRIO DE INSPEÇÃO EM VOO

16.21.1 DO OF MET A BORDO

16.21.1.1 A Tabela **16-4** apresenta o Formulário para Aferição Operacional de Radar Meteorológico, que será preenchido pelo OF MET a bordo e entregue ao OF MET coordenador que faz parte da equipe de terra. Esse formulário visa possibilitar o estudo comparativo entre as informações obtidas a bordo da aeronave de inspeção em voo e aquelas obtidas pela equipe de terra no CCM.

COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO
SUBDEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES

DATA:___/____/20__ RADAR METEOROLÓGICO:_____

COORDENADOR:_____ AERONAVE FAB_____

Hora (UTC)	Posição Coordenadas	Distância	Tipo		Altura		Movimento		Precipitação			Turbulência		Ecos não-meteorológicos
			STF	CUF	Base	Topo	ddd	ff	NIV	TIP	INT	NIV	INT	TIPO / OBS

Formulário para Aferição Operacional de Radar Meteorológico
Tabela 16-4

16.21.1.2 O Formulário deverá ser preenchido conforme as instruções abaixo:

PARÂMETROS	FORMA DE PREENCHIMENTO
Hora	Hora e minutos da observação em UTC.
Posição do eco	Azimute - Valor em graus em relação à Estação Radar (Norte Verdadeiro); - Coordenadas Geográficas.
Distância dos ecos	Em relação ao radar (km ou NM).
Tipo do eco	Conforme o Atlas Internacional da OMM.
Dimensão do eco	Extensão, em NM. Altura da base, em ft. Altura do topo, em ft.
Direção e velocidade do eco	Azimute do deslocamento, em graus (estimado). Velocidade, em kt (estimada).
Precipitação	Posição: Azimute, em graus. Distância: em NM. Nível: em FL. Tipo: granizo, chuva ou chuvisco. Intensidade: fraca, moderada ou forte.
Posição e intensidade da turbulência (nas nuvens / em ar claro)	Azimute: em graus. Distância: em NM. Nível: em FL. Intensidade: leve, moderada ou forte.
Ecos não-meteorológicos	Posição: Azimute, em graus. Distância: em NM. Nível: em FL. Descrever o eco encontrado.

16.21.2 DO PILOTO-INSPETOR

O Piloto-Inspetor deverá confeccionar o Relatório de Inspeção em Voo de Radar Meteorológico. O GEIV deverá encaminhar esse relatório à Divisão de Coordenação e Controle (D-CCO), por meio do Subdepartamento de Operações (SDOP), do DECEA.

CAPÍTULO 17 - SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
	SEÇÃO I - GENERALIDADES	
17.1	**INTRODUÇÃO**	**17-1**
17.2	PONTOS E ZONAS DE ILS	17-3
17.3	PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO	17-6
17.3.1	Equipe de Manutenção/Engenharia/Operação (Órgão ATS)	17-6
17.3.2	Equipe de Inspeção em Voo	17-7
17.4	INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA	17-7
17.5	SITUAÇÕES ESPECIAIS PARA INSPEÇÕES EM VOO	17-7
17.5.1	Periódicas, Troca de Frequência ou Troca de Antena	17-7
17.6	INTERVALO PARA INSPEÇÃO DE MONITOR	17-8
17.7	EQUIPAMENTO RESERVA	17-8
17.8	ENERGIA SECUNDÁRIA	17-8
17.9	INDICADOR DE "STATUS"/CONTROLE REMOTO	17-8
17.10	ALTURA DE REFERÊNCIA (RDH)	17-8
17.11	ÁREA UTILIZÁVEL ESTENDIDA	17-9
17.12	PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA	17-9
17.13	AUXÍLIOS ASSOCIADOS	17-9
17.14	AJUSTES	17-9
17.15	GRAVAÇÕES E RELATÓRIOS	17-9
17.16	EMISSÃO DE NOTAM	17-9
	SEÇÃO II - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE LOC	
17.17	**LISTAS DE VERIFICAÇÃO POR TIPO DE EQUIPAMENTO**	**17-10**
17.18	PROCEDIMENTOS DETALHADOS	17-13
17.18.1	Identificação	17-13
17.18.2	Porcentagem de Modulação e Balanceamento	17-14
17.18.3	Razão de Potência	17-15
17.18.4	Faseamento	17-15
17.18.5	Largura de Curso e Simetria	17-17
17.18.6	Monitor de Largura	17-18
17.18.7	"Clearance"	17-18
17.18.7.1	"Clearance" Alta	17-19
17.18.7.2	Aplicação de Tolerâncias de "Clearance"	17-20
17.18.7.3	Restrições	17-20
17.18.8	Monitor de Potência de RF	17-20
17.18.9	Estrutura de Curso e Alinhamento	17-21
17.18.10	Efeito de Polarização Vertical	17-24
17.18.11	Monitor de Alinhamento	17-25

17.18.12 Fixos, Pontos de Notificação, Chegadas Padrão por Instrumentos (STAR) e Penetrações 17-26
17.18.13 Cobertura 17-26
17.18.13.1 Aplicação de Requisitos para Cobertura 17-27
17.19 TOLERÂNCIAS DE LOC 17-28

SEÇÃO III - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE GP

17.20 LISTAS DE VERIFICAÇÃO POR TIPO DE EQUIPAMENTO 17-31
17.21 PROCEDIMENTOS DETALHADOS 17-39
17.21.1 Verificação de Nulos 17-39
17.21.2 "Offset" das Antenas 17-40
17.21.3 Irradiações Espúrias 17-41
17.21.4 Porcentagem de Modulação e Balanceamento 17-41
17.21.5 Faseamento 17-43
17.21.6 Ângulo, Largura da Rampa, Simetria e Estrutura Abaixo da Rampa (SBP) 17-51
17.21.7 Monitores de Ângulo e Largura 17-53
17.21.8 Monitor de Potência de RF 17-53
17.21.9 "Tilt" 17-54
17.21.10 "Clearance" 17-54
17.21.11 Estrutura e Alinhamento de Ângulo na Zona 3 17-55
17.21.12 Estrutura Transversa (Somente GP de Propagação Transversa) 17-56
17.21.13 Largura Média da Rampa 17-57
17.21.14 Cobertura 17-57
17.21.14.1 Aplicação de Requisitos para Cobertura 17-57
17.22 TOLERÂNCIAS DE GP 17-58

SEÇÃO IV - PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE MKR 75 MHz DE ILS

17.23 LISTA DE VERIFICAÇÃO 17-61
17.24 PROCEDIMENTOS DETALHADOS 17-61
17.24.1 Identificação (Frequência de Modulação e Código de Manipulação) 17-62
17.24.2 Cobertura 17-62
17.24.2.4 Métodos para Medição de Largura 17-65
17.25 TOLERÂNCIAS DE MKR 17-66

SEÇÃO V - ANÁLISE (LOC, GP e MKR 75 MHz DE ILS)

17.26 ESTRUTURA TRANSVERSA (SOMENTE GP DE PROPAGAÇÃO TRANSVERSA) 17-68
17.27 APLICAÇÃO DE TOLERÂNCIAS PARA ESTRUTURA DE CURSO DO LOC E DA RAMPA DO GP (REGRA DOS 95 %) 17-70
17.28 RAZÃO DE INVERSÃO NA RAMPA DO GP (TODAS AS CATEGORIAS DE ILS) 17-72
17.29 MARCADORES 17-74

CAPÍTULO 17

SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)

SEÇÃO I

GENERALIDADES

17.1 INTRODUÇÃO

Este Capítulo apresenta instruções e critérios adotados na avaliação de desempenho para serem aplicados em inspeção em voo de localizador (LOC), superfície eletrônica de planeio (GP) e marcadores (MKR) 75 Mhz de ILS, que operam na faixa de frequência de VHF, UHF e VHF, respectivamente.

A inspeção em voo dos auxílios associados utilizados como partes integrantes do sistema de pouso por instrumentos será efetuada de acordo com as instruções e critérios contidos neste Manual.

17.1.1 LOCALIZADOR (LOC)

Existem dois tipos básicos de LOC em utilização no Brasil: monofrequência e bifrequência. Os sistemas bifrequência utilizam um transmissor para informação de curso e outro para fornecimento de "clearance". Os LOC são, normalmente, instalados ao longo da linha central da pista estendida; entretanto, devido a diversos fatores, eles poderão ser instalados fora do eixo da pista com um ângulo de desvio de até 30º. Quando for instalado com um desvio de até 3º, ele é chamado de LOC deslocado ("offset"). Para ilustração deste tipo de LOC veja a Figura **17-3**. Quando o desvio for superior a 3º, ele é chamado de Localizador do Tipo Auxílio Direcional (LDA). Para ilustração deste tipo de LOC veja as Figuras **17-4** e **17-5**.

Existe outro tipo de auxílio que provê informação de curso de aproximação final semelhante ao de um LOC de ILS chamado de Auxílio Direcional Simplificado (SDF). Há dois tipos de SDF: o referência de nulo e o referência de fase.

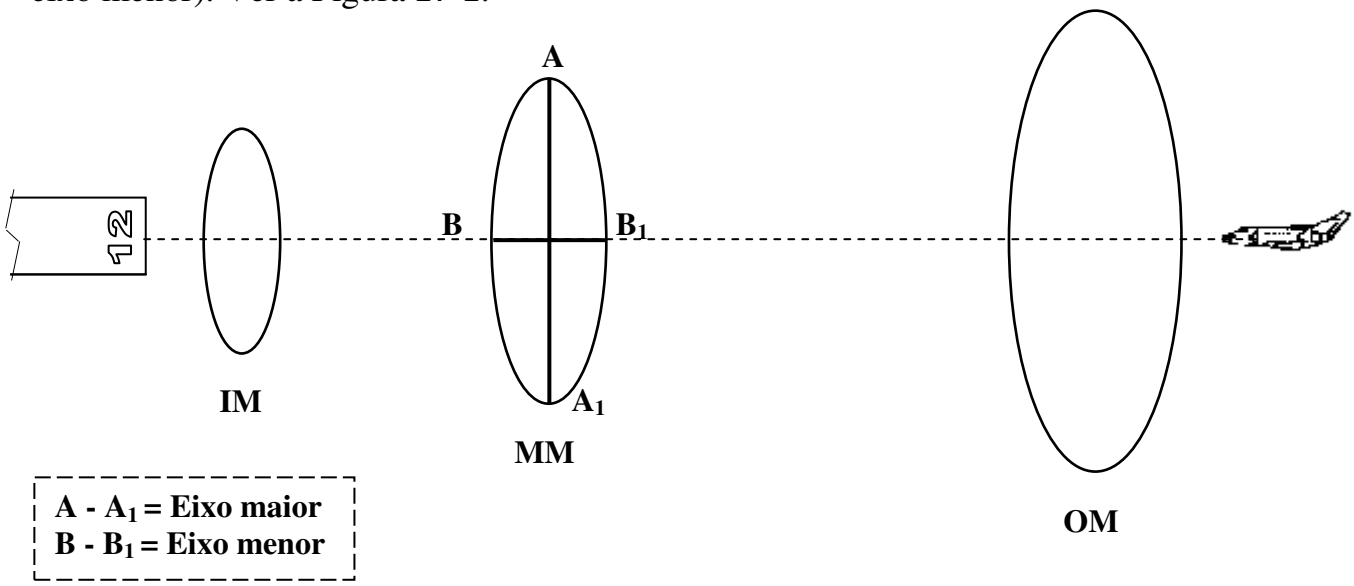
17.1.2 SUPERFÍCIE ELETRÔNICA DE PLANEIO (GP)

Existem três sistemas básicos de GP "antena imagem" em utilização no Brasil: o referência de nulo, o banda lateral de referência e o efeito de captura. Todos esses sistemas dependem de reflexão no solo para formação do seu padrão de irradiação, necessitando de terreno razoavelmente plano em frente às antenas. Existe, também, o GP de propagação transversa (efeito de captura no plano horizontal), sendo que este é um sistema de irradiação direta (não-imagem). Existe, ainda, outro tipo de GP não-imagem, o de guia de onda ("waveguide").

Ângulos acima de 3° poderão ser utilizados para atender a requisitos de "clearance" de obstáculos. Também poderá ser estabelecido com ângulo mais baixo para atender a requisitos especiais (aeródromos militares ou privados).

17.1.3 MARCADORES (MKR) 75 MHZ DE ILS

O marcador é um auxílio rádio operando em VHF, na frequência designada de 75 MHz. O padrão de irradiação normalmente corresponde a uma elipse (**A** – **A_1** – eixo maior e **B** - **B_1** - eixo menor). Ver a Figura **17-1**.



Padrão de Irradiação - Vista Plana
Figura 17-1

Funcionalmente os marcadores são utilizados para prover informação de distância com relação à cabeceira da pista por meio de uma indicação visual e auditiva de seus bloqueios, quando da passagem de uma aeronave ao longo do curso de aproximação por instrumentos.

A identificação é provida tanto por uma frequência de modulação (tom de modulação) de 400 Hz, 1.300 Hz e 3.000 Hz como por um código de manipulação.

17.1.3.1 MARCADOR EXTERNO (OM)

a) Frequência de Modulação (Tom de Modulação): 400 Hz, com indicação visual de uma lâmpada azul.

b) Código de Manipulação: traços contínuos a uma razão de dois por segundo.

17.1.3.2 MARCADOR MÉDIO (MM)

a) Frequência de Modulação (Tom de Modulação): 1.300 Hz, com indicação visual de uma lâmpada âmbar.

b) Código de Manipulação: pontos e traços alternados a uma razão de 95 combinações por minuto.

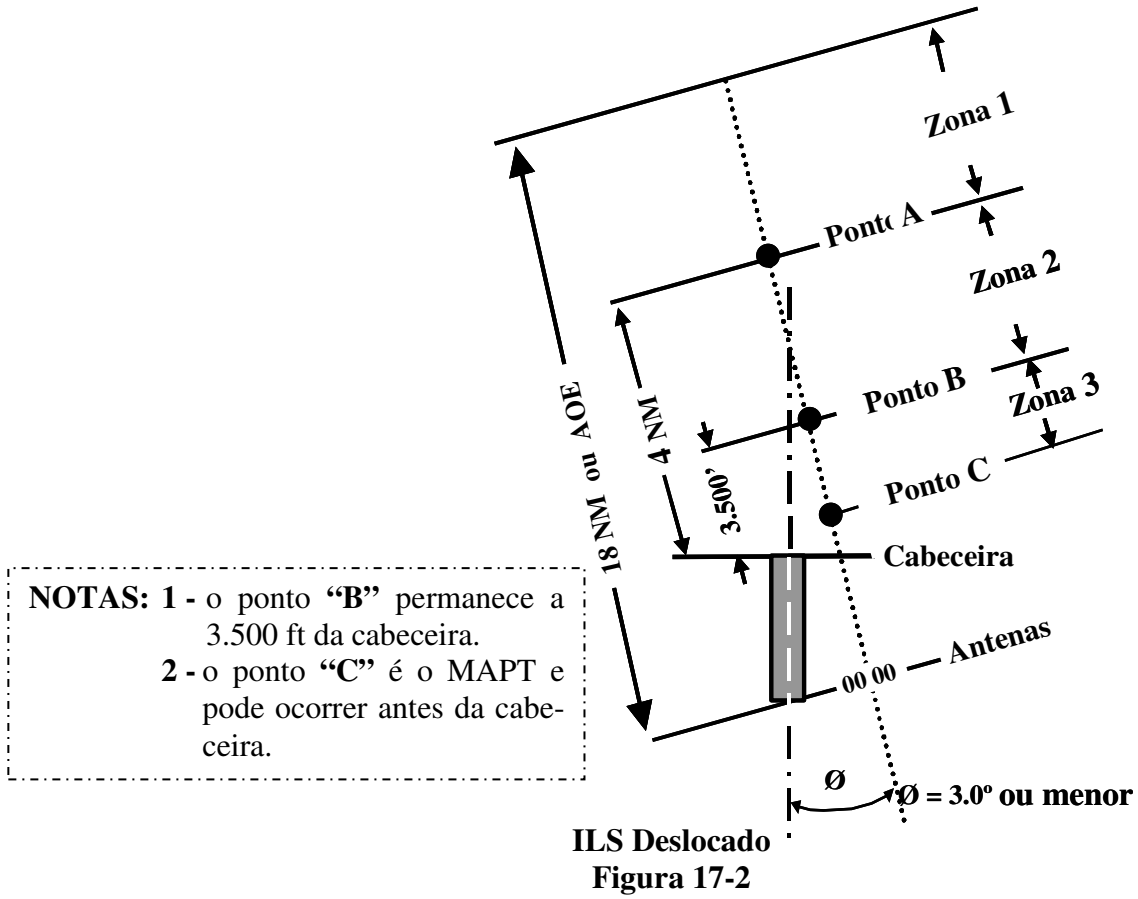
17.1.3.3 MARCADOR INTERNO (IM)

a) Frequência de Modulação (Tom de Modulação): 3.000 Hz, com indicação visual de uma lâmpada branca.

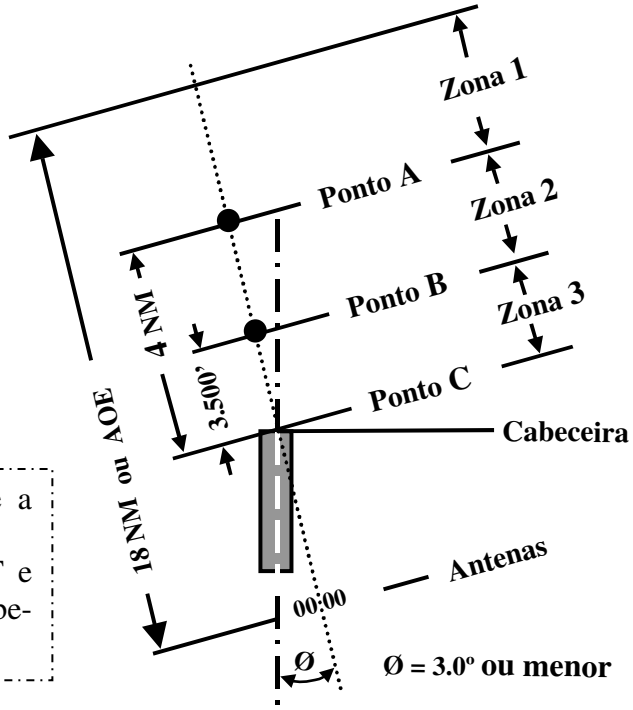
b) Código de Manipulação: pontos contínuos a uma razão de seis pontos por segundo.

17.2 PONTOS E ZONAS DE ILS

Os pontos e zonas de ILS são definidos no Capítulo **20** e ilustrados nas Figuras **17-2**, **17-3**, **17-4**, **17-5** e **17-6**.

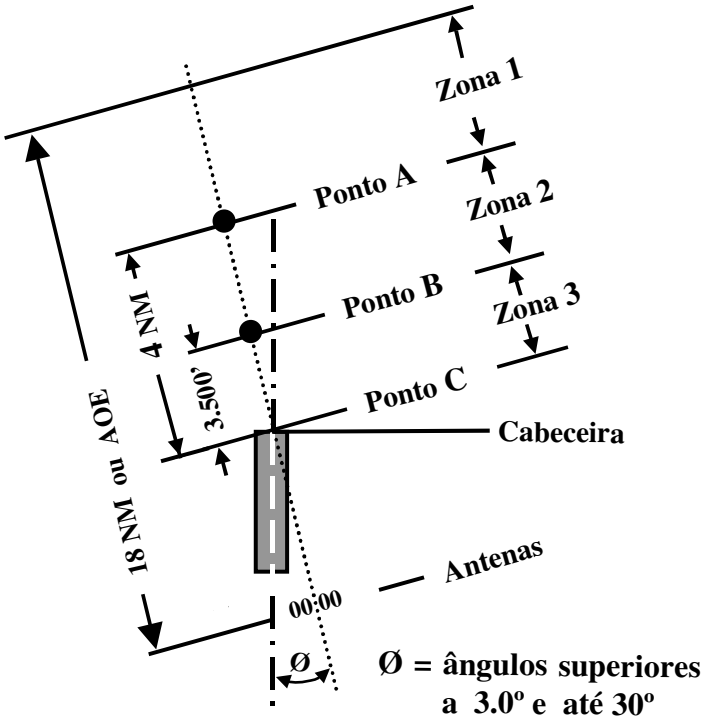


ILS Deslocado
Figura 17-2

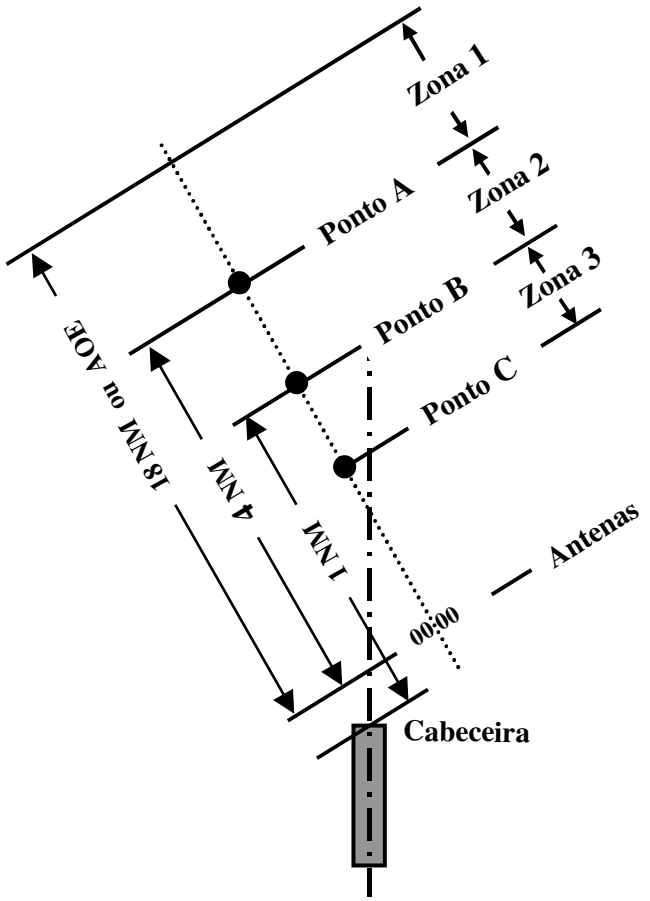


NOTAS: 1 - o ponto **"B"** permanece a 3.500 ft da cabeceira.
2 - o ponto **"C"** é o MAPT e pode ocorrer antes da cabeceira.

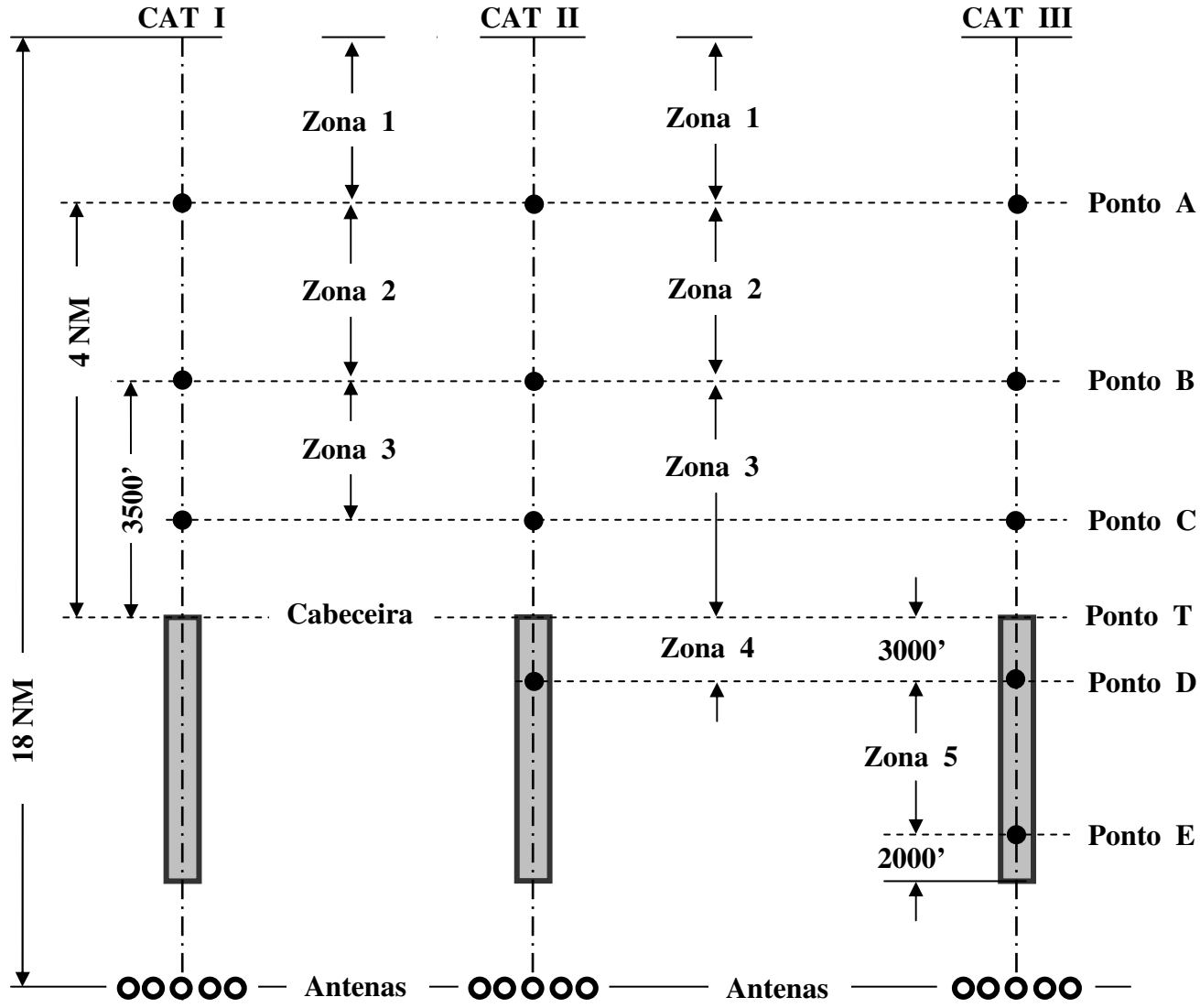
Localizador Deslocado
Figura 17-3



Configuração de LDA com antenas no fim da pista
Figura 17-4



Configuração de LDA com antenas antes da cabeceira
Figura 17-5



Pontos e Zonas de ILS
Figura 17-6

17.3 PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO EM VOO

Ver o item **6.3**.

17.3.1 EQUIPE DE MANUTENÇÃO/ENGENHARIA/OPERAÇÃO (ÓRGÃO ATS)

a) Os componentes das equipes que atuarão em terra devem observar o especificado no item **6.3.1**.

b) Para a execução das atividades de inspeção em voo dos marcadores (MKR) é necessário que a equipe de terra adote uma das seguintes ações:

(1) Na Inspeção em Voo de Homologação, desligar todos os MKR instalados nas adjacências, para evitar interpretação errônea dos dados de cobertura causada por interferência mútua ("intermixing"); e

(2) Na Inspeção em Voo Periódica, informar à equipe de inspeção em voo qual transmissor que se encontra em operação e se houve algum reporte de deficiência dos MKR.

17.3.2 EQUIPE DE INSPEÇÃO EM VOO

(a) Preparar-se para a inspeção em voo de acordo com o especificado no item **6.3.2**.

(b) Para a execução das atividades de inspeção em voo dos MKR é necessário que a equipe de inspeção em voo confirme com a equipe de terra se houve algum reporte de deficiência dos MKR e qual transmissor se encontra em operação.

17.4 INTERFERÊNCIA DE FREQUÊNCIA

A interferência de frequência deverá ser verificada em todas as fases da inspeção em voo. O analisador de espectro deverá ser utilizado toda vez que houver suspeita de interferência de radiofrequência no espectro utilizado, a fim de pesquisar a existência de irradiação eletromagnética indesejável.

Se for constatada interferência, deverá ser informado no relatório do auxílio: nível de sinal da interferência, coordenadas de onde foi encontrada (ou localização), altitude e tipo de interferência (ruído, rádio, conversa celular etc.).

Quando houver suspeita de interferência de radiofrequência, o OSIV deverá utilizar o analisador de espectro com o auxílio ligado e desligado, avaliando e comparando os resultados.

17.5 SITUAÇÕES ESPECIAIS PARA INSPEÇÕES EM VOO

17.5.1 PERIÓDICAS, TROCA DE FREQUÊNCIA OU TROCA DE ANTENA

Para as Inspeções em Voo Periódicas, Troca de Frequência ou Troca de Antena deverá ser observado o previsto nos itens **17.5.1.1** e **17.5.1.2** a seguir:

17.5.1.1 INSPEÇÃO EM VOO PERIÓDICA (P)

a) Efetuar a inspeção em voo em ambos os transmissores de:

(1) LOC, GP e DME de ILS CAT I, CAT II e CAT III; e

(2) Marcadores de ILS CAT II e CAT III.

b) Efetuar a inspeção em voo em apenas um dos transmissores de:

(1) Marcadores de ILS CAT I; e

(2) NDB Marcadores Associados a ILS.

17.5.1.2 TROCA DE FREQUÊNCIA OU EQUIPAMENTOS

No caso de troca de frequência, equipamentos ou antena, a inspeção em voo deverá ser realizada conforme o previsto para a Inspeção em Voo de Homologação.

17.6 INTERVALO PARA INSPEÇÃO DE MONITOR

A primeira Inspeção em Voo Periódica após a Inspeção em Voo de Homologação ou inspeção equivalente deverá incluir verificação de monitor.

A verificação dos monitores de ILS deverá ser efetuada alternadamente durante as Inspeções em Voo Periódicas ou equivalentes, ou seja, monitor do LOC em uma inspeção e do GP na subsequente.

NOTA: Para LOC isolado e LOC deslocado a verificação do monitor será efetuada em Inspeções em Voo Periódicas ou equivalentes alternadas.

17.7 EQUIPAMENTO RESERVA

Quando instalado, seu desempenho deverá ser verificado em todos os itens propostos na lista de verificação, exceto naqueles específicos para só um transmissor. Ver também o item **6.4.7**.

17.8 ENERGIA SECUNDÁRIA

Quando instalada, deverá ser verificada de acordo com o previsto no item **6.4.8**. Os itens a serem verificados para LOC são: porcentagem de modulação, identificação, largura de curso, simetria e alinhamento. Os itens a serem verificados para GP são: porcentagem de modulação, largura da rampa, ângulo, simetria e SBP. Para marcador, verificar seu desempenho durante uma aproximação.

17.9 INDICADOR DE "STATUS"/CONTROLE REMOTO

O PI deverá consultar o órgão de controle/manutenção quanto aos seus funcionamentos e registrar no Relatório Imediato de Inspeção em Voo.

17.10 ALTURA DE REFERÊNCIA (RDH)

A porção reta projetada da trajetória de planeio do ILS passa através da RDH a uma altura que garanta orientação segura sobre as obstruções e, também, a utilização eficiente e segura da pista em uso.

A RDH para ILS CAT II/III será de 50 ft, com uma tolerância de mais 10 ft.

A RDH para ILS CAT I deve ser de 50 ft, com uma tolerância de mais 10 ft. Para ILS CAT I instalado em pistas códigos **1** e **2**, a RDH poderá ser de 40 ft a 60 ft.

NOTAS: **1 -** Pista de código número **1** é aquela com comprimento menor que 800 m.

2 - Pista de código número **2** é aquela com comprimento de 800 m até 1.200 m (exclusive).

3 - Pista de código número **3** é aquela com comprimento de 1.200 a 1.800 m (exclusive).

4 - Pista de código número **4** é aquela com comprimento de 1.800 m ou maior.

17.11 ÁREA UTILIZÁVEL ESTENDIDA

Quando existirem requisitos operacionais para utilização do LOC ou GP ou ambos, em altitudes e/ou distâncias além das normais de operação, estes auxílios deverão ser inspecionados nas altitudes e/ou distâncias estendidas, de acordo com os itens **17.18.8** e **17.21.8**, para determinar se seus desempenhos atendem aos parâmetros requeridos. Atenção especial deverá ser dada ao nível de sinal recebido, interferência, "clearance" e estrutura de curso. O auxílio não será classificado como restrito, caso não tenha condições de apoiar altitudes e/ou distâncias estendidas.

17.12 PROCEDIMENTOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Os procedimentos de navegação aérea serão avaliados de acordo com o previsto no Capítulo **10**.

17.13 AUXÍLIOS ASSOCIADOS

Normalmente um ILS, além de seus componentes básicos (LOC, GP e Marcadores e/ou DME), é complementado por outros auxílios como: NDB Marcadores, ALS, VASIS, PAPI e, eventualmente, outro tipo de auxílio. Da mesma forma, normalmente constarão do planejamento de inspeção de um ILS os auxílios associados a serem inspecionados. Estes serão verificados de acordo com procedimentos específicos descritos neste Manual. A verificação destes componentes é **compulsória** em uma **Inspeção em Voo Após Acidente**.

17.14 AJUSTES

De acordo com o item **6.4.11**.

17.15 GRAVAÇÕES E RELATÓRIOS

Ver o Capítulo **7**. Normalmente, os resultados das inspeções em voo de MKR são reportados nos relatórios dos auxílios primários.

17.16 EMISSÃO DE NOTAM

Todos os auxílios que não atenderem às tolerâncias previstas darão origem a um NOTAM desautorizando a utilização de aproximação acoplada com piloto automático, abaixo de uma altitude (MSL) que seja 50 ft mais alta (na rampa do GP) que a altitude na qual a condição fora de tolerância ocorreu. Computar a altitude (MSL), para tal restrição, baseado no ângulo de homologação do auxílio. Notificar ao órgão de tráfego aéreo apropriado. Ver o Capítulo **7.**

17.16.1 ILS CAT I, II e III

Estes auxílios devem atender aos critérios para razão de inversão da rampa do GP. Caso não atendam, deverão ser retirados de operação, aguardando parecer dos órgãos competentes.

SEÇÃO II

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE LOC

17.17 LISTAS DE VERIFICAÇÃO POR TIPO DE EQUIPAMENTO

As listas de verificação apresentadas nesta Seção correspondem a cada tipo de auxílio e orientam como executar os procedimentos durante a inspeção em voo. O PI e o OSIV deverão certificar-se de todos os detalhes da inspeção em voo a ser realizada.

As listas de verificação são fornecidas a título de orientação e não indicam, necessariamente, a sequência da inspeção em voo a ser realizada.

Para equipamentos não especificados nesta lista, observar as respectivas Circulares Normativas.

17.17.1 LEGENDA (GERAL)

A - Inspeção em Voo de Avaliação de Local
H - Inspeções em Voo de Homologação ou inspeções nos padrões de homologação, tais como: troca de antena, troca de equipamento, troca de frequência etc.
P - Inspeção em Voo Periódica
CSB - Portadora mais bandas laterais
Tx - Transmissor
Quad - Quadratura

17.17.2 NOTAS (GERAL):

(a) A pedido da manutenção/engenharia;

(b) O ajuste no balanceamento de modulação implicará necessidade de verificação do alinhamento de curso;

(c) Antes do procedimento para faseamento deverão ser verificadas a largura de curso e a "clearance". Se, após o faseamento, a largura de curso estreitar ou permanecer a mesma e/ou a "clearance" aumentar, a condição do faseamento melhorou (ver item **17.18.4.1**). A determinação final do faseamento ideal deverá ser discutida com a equipe de manutenção/engenharia;

(d) Após os ajustes, colocar o transmissor de "clearance" no ar (em condição normal) e verificar se há interferência deste no transmissor de curso;

(e) Efetuar esta verificação quando for encontrada "clearance" em torno dos limites mínimos ou quando solicitada pela equipe de manutenção;

(f) Auxílios compostos de dois transmissores e com um único modulador de estado sólido, verificar ambos os transmissores;

(g) Aplicável somente ao SDF referência de fase;

(h) Solicitar à equipe de manutenção o nível de potência de RF deixado;

(i) Não aplicável ao equipamento Thomson 381;

(j) Não aplicável aos equipamentos Mark 10 e Mark 20;

(k) Para o Thomson 381 efetuar em ambos os transmissores;

(l) Observar as alternâncias previstas no item **17.6**;

(m) Ver o item **10.5**;

(n) Também deverão ser verificados quando novos procedimentos forem elaborados ou modificados, ou ainda, em inspeções em voo especiais;

(o) De acordo com as características do equipamento Thales 420, ao ser ligado ou desligado o Tx de "Clearance", a irradiação dos sinais é interrompida momentaneamente; e

(p) No equipamento Thales 420 a modulação e o balanceamento são ajustados por meio do "software".

17.17.3 LOC, LDA e SDF - Monofrequência

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS						
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	SIM	CLR	ALIN	EST
Interferência de Frequência	17.4		X	X								
Identificação	17.18.1		X	X								X
Porcentagem de Modulação e Balanceamento	17.18.2	X	X	X	Só CSB	X (p)	X(b) (p)					
Faseamento **(c)**	17.18.4	(a)	(a)	(a)	Quadratura	Ajustar o CP para o mesmo valor deixado no balanceamento.						
Largura de Curso e Simetria	17.18.5	X	X	X	Normal	X		X	X			
Monitor de Largura **(f)**	17.18.6	(a)	X	(l)	Largo			X		X		
		(a)	X	(l)	Estreito			X		(g)		
		(a)	X	X	Normal	X		X	X			
Clearance	17.18.7	X	X	X	Normal					X		
Clearance Alta (Só um Tx)	17.18.7.1	X	X		Normal					X		
Monitor de Potência de RF	17.18.8	(a)	X		Alarmado (h)					X		X
Estrutura e Alinhamento	17.18.9	X	X	X	Normal	X					X	X
Polarização Vertical (Só um Tx)	17.18.10	X	X	X	Normal							X

LOC, LDA e SDF - Monofrequência (Continuação)

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGU-RAÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS						
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	SIM	CLR	ALIN	EST
Monitor de Alinhamento **(f)**	17.18.11	(a)	X	(l)	Alarmado						X	
Equipamento Reserva	17.7 6.4.7		X	X								
Energia Secundária	17.8 6.4.8		X	(a)	Normal	X		X	X		X	
Indicador de "Status"/Controle Remoto	17.9		X	X	Normal	Verificar a indicação correta no órgão de controle.						
Fixos, Pontos de Notif, STAR e Penetrações	17.18.12		X (n)		Normal			X		X		X
Proced. de Navegação Aérea	17.12		X	(m)	Normal							

17.17.4 LOC - Bifrequência

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO		PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS						
		A	H	P	Tx Curso	Tx Clear	MOD	BAL	LARG	SIM	CLR	ALIN	EST
Interferência de Frequência	17.4		X	X									
Identificação	17.18.1		X	X									X
Porcentagem Mod e Balance	17.18.2	X	X	X	Só CSB	Desl(o)	X	X (b)					
Razão de Potência **(i)**	17.18.3	(a)	X		Alarme Pot RF	Normal	Utilizando-se o analisador de espectro.						
Faseamento **(c)**	17.18.4	(a)	(a)	(a)	Quad	Desl(o)	Ajustar o CP para o mesmo valor deixado no balanceamento.						
					Desl	Quad							
Largura de Curso/Simetria	17.18.5	X	X	X	Normal	Normal	X		X	X			
Monitor de Largura **(k)**	17.18.6	(a)	X	(l)	Largo	Normal			X				
		(a)	X	(l)	Estreito	Largo			X		X		
		(a)	X	X	Normal	Normal	X		X	X			

LOC - Bifrequência - (Continuação)

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO		PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS						
		A	H	P	Tx Curso	Tx Clear	MOD	BAL	LARG	SIM	CLR	ALIN	EST
Clearance	17.18.7	X	X	X	Normal	Normal					X		
Clearance Alta (Só um Tx)	17.18.7.1	X	X		Normal	Normal					X		X
Monitor de Potência de RF	.3209	(a)	X		Alarme (h)	Alarme (h)					X		X
Estrutura e Alinhamento	17.18.9	X	X	X	Normal	Normal	X					X	X
Polarização Vertical (Só um Tx)	17.18.10	X	X	X	Normal	Normal							X
Monitor Alinhamento **(k)**	17.18.11	(a)	X	(l)	Alarmado	Normal						X	
Equipamento Reserva	17.7 6.4.7		X	X									
Energia Secundária	17.8 6.4.8		X	(a)	Normal	Normal	X		X	X		X	
Indicador de "Status"/Controle Remoto	17.9		X	X	Normal	Normal	Verificar a indicação correta no órgão de controle.						
Fixos, Pontos de Notif, STAR e Penetrações	17.18.12		X (n)		Normal	Normal			X		X		X
Proced. de Navegação Aérea	17.12		X	(m)	Normal	Normal							

17.18 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

A inspeção em voo de DME é, normalmente, efetuada em conjunto com as inspeções em voo dos auxílios ILS com os quais estão associados. Ver também o Capítulo **12**.

Para a utilização de Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA), ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**.

A menos que especificado de forma particular, os procedimentos que se seguem serão aplicados a todos os tipos de LOC.

17.18.1 IDENTIFICAÇÃO

O sinal de identificação empregará o Código Morse e consistirá em três ou quatro letras, sendo que a primeira letra é, normalmente, **"I"**. Quando houver DME associado, a correspondência deverá ser de três grupos de identificação de ILS para uma identificação de DME.

17.18.1.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Avaliar a identificação quanto à correção e à clareza e observar se há interferência no curso durante a verificação de monitor de potência de RF e estrutura.

Um LOC será considerado restrito se a identificação não for recebida em toda sua área utilizável.

NOTA: Em alguns equipamentos, tais como no Thomson 381, em qualquer situação de alarme, a identificação sai de operação automaticamente, passando o equipamento a transmitir um tom contínuo.

17.18.2 PORCENTAGEM DE MODULAÇÃO E BALANCEAMENTO

O equipamento a ser ajustado deverá irradiar somente a portadora (CSB) e as bandas laterais (SBO) colocadas em carga fantasma.

NOTAS: 1 - A porcentagem de modulação poderá ser verificada e ajustada com o equipamento em condição normal, desde que esteja no curso (indicação de zero DDM).

2 - O balanceamento poderá ser verificado por meio do resultado do alinhamento obtido durante a passagem de estrutura.

3 - Quando se tratar de equipamento bifrequência, com cursos independentes, após os ajustes de balanceamento do transmissor de curso, solicitar ao mantenedor para restabelecer o transmissor de "clearance" (em normal) e observar se existe alguma interferência nos sinais ajustados. Sendo detectada interferência, efetuar verificação de alinhamento com e sem transmissor de "clearance". Caso não haja interferência, a inspeção em voo deverá prosseguir normalmente.

OBS.: De acordo com as características do equipamento Thales 420, ao ser ligado ou desligado o Tx de "Clearance", a irradiação dos sinais é interrompida momentaneamente.

4 - A porcentagem de modulação do transmissor de "clearance" do equipamento Thomson 381 é independente, podendo ser ajustada, se necessário, com o transmissor de curso desligado e a 10º desviado do curso do LOC, com somente CSB sendo irradiada**.**

5 - Nos equipamentos Thomson 381, Mark 10 e Mark 20 não se faz ajuste individual de balanceamento no transmissor de "clearance". De acordo com o diagrama de irradiação, há uma queda acentuada de sinal (tendendo a um nulo) no eixo da pista. O balanceamento é feito automaticamente, quando se ajusta o transmissor de curso.

17.18.2.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Efetuar os ajustes durante aproximações simuladas no curso do LOC e na rampa do GP, entre 10 e 3 NM das antenas do LOC, mantendo a altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta. Para LOC isolados, as passagens deverão ser efetuadas no seu curso e na altitude do procedimento. As

passagens deverão ser iniciadas na distância suficiente para estabilizar a velocidade e a razão de descida, proporcionando a coordenação entre o OSIV e o mantenedor para os ajustes necessários.

17.18.3 RAZÃO DE POTÊNCIA

O objetivo deste procedimento é medir a razão de potência entre os transmissores de curso e o de "clearance" de LOC bifrequência.

NOTA: Para o equipamento Thomson 381, esta verificação é feita no solo, pela equipe de manutenção.

17.18.3.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

17.18.3.1.1 UTILIZANDO-SE O ANALISADOR DE ESPECTRO

Posicionar a aeronave no curso do LOC dentro de 10 NM, ou estacionado na pista, no curso do LOC e na linha de visada das antenas. Comparar o nível relativo de sinal do transmissor de curso com o do transmissor de "clearance", sendo que o de curso em alarme de potência de RF e o de "clearance" em normal.

17.18.4 FASEAMENTO

17.18.4.1 GERAL

Normalmente, o auxílio é faseado no solo pela equipe de manutenção, entretanto, poderá ser faseado em voo, em face dos resultados encontrados (largura de curso excessivamente larga para a potência aplicada, sem causa aparente e "clearance" muito baixa), ainda assim, em coordenação com a manutenção.

Caso haja necessidade de faseamento em voo, deverá ser efetuada passagem nivelada na altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta, mantendo o rumo de aproximação apropriado para cada tipo de equipamento, entre 10 e 3 NM de distância das antenas.

A condição ideal de quadratura de fase será quando a deflexão do CP estiver próxima a deixada na verificação de balanceamento de modulação. Para tanto, o OSIV deverá reportar ao mantenedor os valores de CP para auxiliá-lo no ajuste de faseamento.

17.18.4.2 PROCEDIMENTO PARA LOC MONOFREQUÊNCIA

Com o equipamento em quadratura, efetuar uma aproximação como descrito em **17.18.4.1**. Para os LOC que utilizam antenas tipo "V-Ring", o rumo será de 20º fora do curso. Para aqueles que utilizam antenas tipo "Log Periódica", o rumo será de 3º a 5º fora do curso.

17.18.4.3 PROCEDIMENTO PARA LOC BIFREQUÊNCIA

17.18.4.3.1 TRANSMISSOR DE CURSO (Ver Tabela 17-1)

a) Com somente este transmissor no ar e em quadratura, efetuar a passagem nivelada como descrito no item **17.18.4.1**, a 3º do curso do LOC (para o Mark 20 será de 8º a 3º, sendo ideal a 8º), no lado de 90 Hz. Independentemente da realização de ajuste, o mantenedor deverá anotar a posição do faseador.

b) Efetuar o mesmo procedimento a 3º do curso do LOC (para o Mark 20 será de 8º a 3º, sendo ideal a 8º), para o lado de 150 Hz.

c) Solicitar ao mantenedor para colocar o faseador na posição intermediária entre as duas posições, se tiver sido efetuado ajuste em qualquer uma das duas passagens, ou em ambas.

d) Voar um arco de ± 10º a 10 NM das antenas, na altitude constante do item **17.18.4.1** e registrando CP. Se a média das indicações não estiver correta (em torno da deixada no balanceamento de modulação), repetir o item **"a"** deste item.

17.18.4.3.2 TRANSMISSOR DE "CLEARANCE" (Ver Tabela 17-1)

a) Com somente este transmissor no ar e em quadratura, efetuar o procedimento previsto em **"a"** do item **17.18.4.3.1**, porém de 8º a 3º para o Mark 20, sendo ótimo a 8º e a 15º para o Mark 10.

b) Efetuar o procedimento previsto em **"d"** do item **17.18.4.3.1**, porém com um arco de ± 8º a 3º (o mesmo valor deixado em **"a"** acima) para o Mark 20 e de ± 15º para o Mark 10, e se a média das indicações não estiver correta, repetir o item **"a"** deste item.

NOTA: O transmissor que não estiver sendo faseado (curso ou "clearance") deverá estar desligado.

TRANSMISSOR	EQUIPAMENTO	
	MK 10	MK 20
Curso	3°	8° a 3° (ideal 8°)
"Clearance"	15°	8° a 3° (ótimo 8°)

Tabela 17-1

17.18.5 LARGURA DE CURSO E SIMETRIA

17.18.5.1 REQUISITOS ESTABELECIDOS

17.18.5.1.1 GERAL

Os equipamentos de LOC e LDA monofrequência e transmissores de curso de equipamentos bifrequência de LOC e LDA deverão ser ajustados para uma largura de curso cujo setor linear padrão ("tailored") seja de 700 ft (210 m), nos seguintes pontos:

a) Ponto **"T"** (Ponto de Referência do ILS): Para LOC, exceto LOC CAT I cuja largura padrão não possa ser estabelecida. Nesse caso, a largura deverá ser ajustada o mais próximo possível do valor padrão;

b) Ponto **"B":** Para LOC CAT I instalados em pistas códigos **1** e **2** e para pistas que não atendam a padrões para projeto de aproximação de precisão por instrumentos; e

c) Ponto **"C":** Para LDA e SDF.

NOTA: Caso a largura de curso padrão ("tailored") calculada seja superior a 6º, esta deverá ser ajustada para o valor máximo de 6º.

Os requisitos para largura de curso padrão ("tailored") poderão ser abandonados para auxílios que não apoiem operação CAT II e CAT III, caso esse ajuste não possa ser efetuado devido a problemas de sítio, deterioração de desempenho etc. Todavia, a largura final deverá ser estabelecida o mais próximo possível da largura padrão. Os motivos para ajustes fora dos padrões deverão ser incluídos nos relatórios de inspeção em voo.

Se a largura de curso de um auxílio que apoia uma aproximação de precisão não fornecer, pelo menos, uma largura linear de 400 ft na cabeceira da pista, o LOC deverá ser considerado **"não utilizável"** além do ponto onde a largura for menor que 400 ft.

A largura de curso de um SDF não poderá ser superior a 12º. Caso a largura seja ajustável, esta deverá ser ajustada para a largura padrão ("tailored").

Para os equipamentos bifrequência a largura do transmissor de "clearance" deverá ser ajustada de acordo com o previsto no manual de manutenção ou como determinado pela equipe de inspeção em voo, baseada nas características do equipamento.

NOTAS: 1 - No USSFIM, da FAA, há registro de afastamento brusco do curso ("overshooting") da aeronave durante aproximações de ILS com a largura de curso de LOC inferior a 3º. A equipe de inspeção em voo deverá estar atenta à "flyability" de LOC com larguras de curso estreitas.

2 - Nos equipamentos Thomson 381, Mark 10 e Mark 20, não se mede a largura do transmissor de "clearance", tendo em vista que esse transmissor não possui curso definido.

17.18.5.2 PROCEDIMENTOS APROVADOS

Medir a largura de curso e a simetria entre 4 e 14 NM das antenas na altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta.

17.18.5.2.1 MÉTODO BÁSICO (PASSAGENS PERPENDICULARES)

Efetuar uma passagem padrão **4**, como descrito em **17.18.5.2**, mantendo-se velocidade constante (para se tirar a média de qualquer componente de vento) baseado no SPA de bordo ou sobre o PVS ou distância conhecida das antenas do LOC (OM, FAF etc.). As passagens deverão ser iniciadas suficientemente afastadas do curso (com a proa de cruzamento estabelecida e a velocidade estabilizada) para propiciar deflexão total do CP.

a) Utilizando-se o DGPS/DRTT

Efetuar passagens como descrito em **17.18.5.2.1**. Para as Inspeções em Voo de Homologação, a largura de curso utilizada como referência para o DGPS/DRTT será a prevista ou "tailored". Para as Inspeções em Voo Periódicas será utilizada a largura de homologação.

NOTA: Caso sejam utilizados outros SPA, efetuar passagens como descrito em **17.18.5.2.1** e proceder de acordo com o previsto nas Normas de Operação de cada equipamento.

17.18.6 MONITOR DE LARGURA

O PI deverá assegurar-se de que o auxílio esteja na configuração de alarme antes de cada verificação. O monitor deverá ser verificado durante as Inspeções em Voo de Homologação, quando constante do planejamento, quando solicitado pela manutenção ou quando, nas Inspeções em Voo Periódicas, for encontrada largura fora de tolerância, sem que o monitor tenha alarmado. Ver o item **17.6**.

17.18.6.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Nas Inspeções em Voo de Homologação deverão ser determinadas as posições: normal, de alarme largo e estreito. Nas Inspeções Periódicas com Monitor, solicitar ao mantenedor para preparar o equipamento para as posições de alarme largo e estreito (reajustar os pontos de alarme caso estejam fora de tolerância).

Após a conclusão de qualquer verificação do monitor, retorne o auxílio à posição normal e verifique a largura e a simetria, efetuando novas passagens para medida. As medidas deverão ser efetuadas de acordo com o item **17.18.5.2**.

NOTAS: 1 - Nas Inspeções em Voo Periódicas com Monitor, não é necessário medir a largura de curso em normal antes das medições nas posições de alarme.

2 - Nas Inspeções em Voo de Homologação, os pontos de alarme deverão ser determinados e posteriormente verificados.

17.18.7 "CLEARANCE"

As "clearances" são medidas para assegurar-se de que o auxílio provê indicações adequadas de "fora de curso" em toda sua área utilizável.

As "clearances" deverão ser reverificadas após quaisquer modificações ou ajustes no LOC ou quando ocorrerem modificações significativas no sítio.

Verificar os Setores **1** e **2**. Verificar também o Setor **3,** se este for utilizado para apoio a procedimento. Verificar somente a porção do arco do Setor **3** compreendida no procedimento.

Utilizar o marcador de eventos para identificar corretamente os azimutes de 10º, 35º e, quando necessário, o de 90º, a partir do rumo de aproximação publicado, para auxiliar a interpretação e orientação nos registros. Se os resultados de uma órbita/arco indicarem valores menores que as "clearances" mínimas, deverão ser efetuados ajustes para corrigir a condição de baixa "clearance". Quando estes ajustes forem efetuados, deverão ser reverificados a porcentagem de modulação, a largura de curso e o alinhamento.

a) Procedimento Aprovado

A passagem para "clearance" deverá ser efetuada com um raio de 5 a 8 NM das antenas do LOC a partir de 35º (90º se o Setor **3** for utilizado para apoio a procedimento), na altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta. Poderá, também, ser efetuada durante a medição da largura de curso, dependendo do tipo de SIV utilizado.

NOTAS: 1 - Nas Inspeções em Voo de Homologação, a "clearance" deverá ser verificada em normal e, também, na configuração de alarme largo ou estreito, dependendo do tipo de receptor utilizado.

2 - Nas Inspeções em Voo Periódicas com Monitor, não será necessário verificar a "clearance" na configuração normal se os resultados encontrados durante a verificação de monitor, na configuração de alarme largo, forem iguais ou maiores que as tolerâncias requeridas para a configuração normal.

3 - Nas Inspeções em Voo de Avaliação de Local e Periódica sem Monitor, a "clearance" será verificada na configuração normal, independentemente do tipo de receptor utilizado.

17.18.7.1 "CLEARANCE" ALTA

Esta verificação determina se os sinais transmitidos fornecem indicações adequadas fora do curso no limite superior do volume de serviço.

Efetuar esta verificação durante as Inspeções em Voo de Avaliação de Local, de Homologação, ou se houver modificação de local, tipo ou altura das antenas.

a) Procedimento Aprovado

Efetuar um arco de órbita de 5 a 8 NM através dos Setores **1** e **2** (e **3**, caso este seja utilizado para apoio a procedimento) na altura correspondente a um ângulo de 7° (entre 3.730 ft e 5.970 ft, sendo ideal 4.500 ft) acima das antenas do LOC.

NOTAS: 1 - Caso a altitude do procedimento de aproximação seja maior que a altura de 5.970 ft acima das antenas do LOC, a "clearance" deverá ser verificada na altitude do procedimento mais alto.

2 - Caso a "clearance" seja encontrada fora de tolerância, verificações adicionais deverão ser efetuadas em altitudes decrescentes

(**sugestão:** de 500 em 500 ft) para ser determinada a maior altitude na qual o auxílio poderá ser utilizado.

17.18.7.2 APLICAÇÃO DE TOLERÂNCIAS DE "CLEARANCE"

Em qualquer setor, valores menores que 100 μA estarão fora de tolerância e **NÃO** serão aceitos.

Valores no Setor **1** menores que a tolerância prevista **NÃO** serão aceitos.

Nos Setores **2** e **3**, deflexões momentâneas do CP para valores abaixo da tolerância são aceitáveis, desde que as áreas agregadas atingidas não excedam um arco de **3º** combinados no setor considerado. Áreas como estas são permitidas em ambos os lados do curso do LOC.

17.18.7.3 RESTRIÇÕES

Se um LOC for restrito no Setor **2**, não deverá ser utilizado para uma curva de procedimento no lado restrito, a menos que a orientação de curso da curva de procedimento "inbound" seja provida de algum outro auxílio, tal como: um VOR, NDB etc.

17.18.8 MONITOR DE POTÊNCIA DE RF

17.18.8.1 PROCEDIMENTO APROVADO

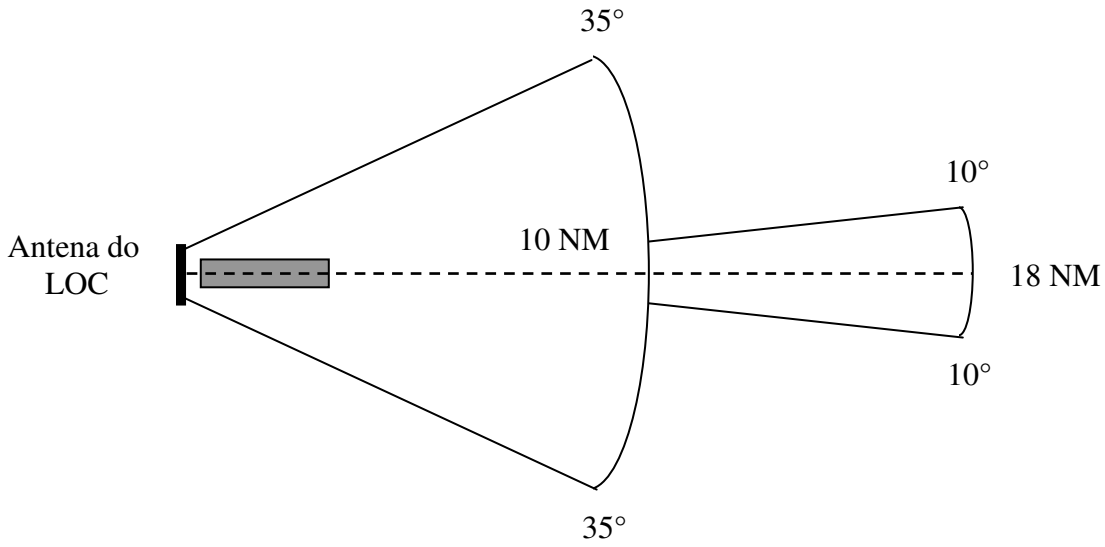
Este procedimento deverá ser efetuado com o auxílio em alarme de potência de RF. Verificar interferência, nível de sinal recebido, "clearance", FLAG, identificação e estrutura, como se segue:

a) Efetuar um arco através do curso a 18 NM das antenas do LOC ou distância estendida, a que for mais distante, a 4.500 ft acima das antenas, ao longo do Setor **1** (ver Figura **17-8**);

b) Repetir o procedimento **"a"** acima, exceto que deverá ser voado na altura de 2.000 ft acima da elevação da cabeceira ou 1.000 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta. Se 1.000 ft acima do terreno interferente for mais alto que 4.500 ft acima das antenas do LOC, deverá ser determinada nova distância utilizável;

c) Prosseguir aproximando-se no curso, de 18 NM ou nova distância utilizável determinada, mantendo a altura estabelecida em **"b"** deste item até atingir o ângulo vertical de 7º (medido das antenas do LOC) ou Ponto **"C"**, o que ocorrer por último; e

d) Retornar a 10 NM e efetuar um arco através do curso a 10 NM das antenas do LOC, porém na altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta, ao longo dos Setores **1** e **2** (e Setor **3**, se utilizado para apoio a procedimento).



Área utilizável do LOC
Figura 17-8

NOTA: No caso do equipamento não atender a todas as tolerâncias especificadas com a potência de RF reduzida até o ponto de alarme, aumentar a potência até que todos os mínimos sejam alcançados e, então, reajustar o monitor para o novo nível encontrado para o ponto de alarme.

17.18.9 ESTRUTURA DE CURSO E ALINHAMENTO

Esta verificação tem por finalidade avaliar os desvios da estrutura e o alinhamento de curso do LOC. Em caso de dúvidas, efetuar, no mínimo, duas passagens com resultados semelhantes.

17.18.9.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

17.18.9.1.1 GERAL

Avaliar o curso ao longo do azimute designado no procedimento em toda a extensão da aproximação, a partir do ponto mais distante requerido, com velocidade constante e reduzida, através de todas as zonas. Manter as altitudes do procedimento proposto ou publicado, através de cada segmento da aproximação até interceptar a rampa do GP e, então, descer nesta até o Ponto **"C"** ou cabeceira da pista.

a) Para uma aproximação apoiada somente por LOC isolado, as altitudes dos procedimentos propostos ou publicados devem ser mantidas em cada segmento, exceto o segmento final, que deverá ser voado como se segue: ao atingir o FAF na aproximação, descer na razão recomendada na IAC para uma altitude de 100 ft abaixo da mais baixa MDA publicada e manter essa altitude até o Ponto **"C"**, que é o MAPT (ver a definição de Ponto **"C"** para aproximação de LOC isolado no Capítulo **20**).

b) Para aproximações ILS que apoiam mínimos de LOC isolado o procedimento especificado em **"a"** deste item deverá ser usado em adição à passagem na rampa normal do GP, durante as seguintes inspeções: Avaliação de Local, Homologação, Troca de Antena,

Reporte de Mau Funcionamento ou modificações significativas de sítio e, nas Periódicas, toda vez que ocorrer deterioração significativa na estrutura de curso do LOC.

c) Para os LOC que são alinhados com o prolongamento do eixo da pista, utilizar o método do teodolito ou o método visual. Esses métodos consistem no acionamento do marcador de eventos todas as vezes que aeronave estiver sobre o eixo central da pista estendido. Quando for utilizado o DRTT, deverá ser voado o curso do LOC. O mesmo se aplica quando utilizando SIV automático.

d) Para os LOC deslocados deverão ser utilizados SPA. O método visual só poderá ser utilizado se existirem PVS adequados para referências de alinhamento.

17.18.9.1.2 PROCEDIMENTOS PARA ROLAGEM

Estes procedimentos são aplicados a todos os LOC CAT II/III.

a) Inspeção em Voo de Avaliação de Local, Homologação e Categorização

Utilizar os procedimentos descritos no item **17.18.9.1.1** até atingir o Ponto **"C"**. Cruzar o Ponto **"C"** a 100 ft, a cabeceira da pista a aproximadamente 50 ft, prosseguindo na rampa estendida do GP até o pouso e continuar a rolagem para determinar o alinhamento de curso efetivo para as Zonas **4** e **5**. Medir a estrutura de curso a partir do alinhamento efetivo. Se o alinhamento efetivo para as Zonas **4** e **5** não puder ser determinado utilizando-se este método, taxiar a aeronave ao longo da linha central da pista, da cabeceira até o Ponto **"E"**. Registrar o CP e marcar o través da antena do GP, o Ponto **"D"** e o Ponto **"E"**. Deverão ser calculados o alinhamento de curso efetivo e a estrutura de curso para cada uma das zonas requeridas.

Efetuar também uma passagem de acordo com o previsto no item **"b"** a seguir, a fim de verificar a possibilidade de realizar a Inspeção em Voo Periódica com este procedimento. Caso o resultado encontrado não reflita o do procedimento de pouso e rolagem (ou taxiando na pista), todas as inspeções em voo subsequentes deverão ser realizadas com o procedimento de pouso e rolagem (ou com a aeronave taxiando na pista).

NOTA: Tem-se como satisfatória a comparação dos resultados com uma diferença de 3 μA ou menor entre os obtidos em cada zona, ambos em tolerância, o da rolagem e o da passagem a 50 ft.

Picos de estrutura fora de tolerância não podem ocorrer no mesmo ponto de comparação. Caso ocorram, aplicar a regra dos 95 % (ver o item **17.27**).

b) Inspeção em Voo Periódica ou Especial que Requeira Análise de Estrutura

Utilizar o procedimento descrito em **17.18.9.1.1** até atingir o Ponto **"C"**. Cruzar o Ponto **"C"** a 100 ft, a cabeceira da pista a 50 ft e, então, conduzir uma aproximação sobre a linha central da pista, ao longo das zonas requeridas. Se a aeronave não puder ser mantida na linha central da pista para avaliação das Zonas **4** e **5**, devido a condições de vento, a avaliação poderá ser efetuada taxiando-se na linha central da pista, através das referidas zonas. Registrar em formulário adequado e no Relatório Imediato de Inspeção em Voo o motivo dos procedimentos fora do padrão.

NOTA: Caso a estrutura apresente deterioração em relação às inspeções em voo anteriores ou se for encontrada fora de tolerância, comprovar os resultados desta verificação efetuando o procedimento descrito em **"a"** anterior.

c) Zonas para Análise de Estrutura

Para a definição e a identificação das respectivas zonas, ver o Capítulo **20** e as Figuras **17-2**, **17-3**, **17-4**, **17-5** e **17-6**. Para a classificação da operacionalidade, ver a Tabela **17-2**.

TIPO DE APROXIMAÇÃO/AUXÍLIO	ZONAS REQUERIDAS PARA OPERAÇÃO IRRESTRITA				
Categoria III	1	2	3	4	5
Categoria II	1	2	3	4 **(*)**	
Categoria I e todos os outros tipos de auxílios ou aproximações	1	2	3		

Tabela 17-2

(*) - Os LOC CAT II que não atenderem às tolerâncias previstas para a Zona **4** serão considerados irrestritos no relatório de inspeção em voo; todavia, um NOTAM deverá ser providenciado, tornando o LOC **"não utilizável"** para rolagem a partir da cabeceira da pista. Ver o exemplo **8** do item **7.3.7**.

NOTAS: 1 - Durante as Inspeções em Voo de Avaliação de Local, Homologação, Categorização, Troca de Antena e/ou Frequência, inspecionar a partir da Zona **1.**

2 - Em todas as demais inspeções em voo (periódica, periódica com monitor etc.), avaliar a estrutura a partir da altitude (ponto) de interceptação do GP (AIGP) ou FAF, o que for mais distante, através de todas as zonas requeridas.

17.18.9.1.3 Áreas para Verificação de Alinhamento

Determinar o alinhamento de curso nas áreas previstas na Tabela **17-3**.

CURSO DIANTEIRO	DE	PARA
CAT I, II e III	Uma milha da cabeceira da pista.	A cabeceira da pista.
Zona **4**	Cabeceira da pista.	Ponto **"D"**.
Zona **5**	Ponto **"D"**.	Ponto **"E"**.
LOC Deslocado	Uma milha da cabeceira da pista.	A cabeceira da pista ou no través desta.
LDA e SDF	Uma milha do Ponto **"C"**.	Até o Ponto **"C"**.

Tabela 17-3

NOTA: Quando ocorrer qualquer restrição em uma área onde normalmente o alinhamento é analisado, medir o alinhamento verificando-se a média do curso na seguinte área (ver a Tabela **17-4**).

DE	ATÉ
Uma milha antes da restrição.	O início da restrição.

Tabela 17-4

17.18.10 EFEITO DE POLARIZAÇÃO VERTICAL

17.18.10.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Esta verificação poderá ser efetuada simultaneamente com a verificação de estrutura de curso.

Aproximar-se no curso e efetuar a verificação entre o limite de cobertura e o FAF. Girar a aeronave 20º para cada lado em torno do eixo longitudinal, pressionando-se o marcador de eventos no ponto máximo de cada inclinação.

17.18.11 MONITOR DE ALINHAMENTO

O PI deverá assegurar-se de que o auxílio esteja na configuração de alarme antes de cada verificação. Sua verificação deverá ser efetuada nas Inspeções em Voo de Homologação e quando, constante do planejamento, solicitado pela manutenção ou nas Inspeções em Voo Periódicas for encontrado alinhamento fora de tolerância sem que o monitor tenha alarmado.

17.18.11.1 PROCEDIMENTO APROVADO

O procedimento preferido para efetuar a inspeção do monitor de alinhamento é com a aeronave no solo. Não será necessário confirmar a verificação em voo quando for efetuada no solo e vice-versa. Este procedimento deverá ser feito no início da inspeção.

17.18.11.1.1 MONITOR DE ALINHAMENTO NO SOLO

Posicionar a aeronave o mais próximo possível da cabeceira da pista oposta às antenas do LOC e em sua linha central, de modo que a aeronave esteja na linha de visada da antena e receba indicações estáveis de CP e nível de sinal recebido em tolerância. Anotar o valor de CP encontrado, que será utilizado como referência para a posição normal (esse valor não deverá exceder de 75 μA). Solicitar ao mantenedor para desviar o curso para qualquer um dos lados até que o monitor alarme (nas Inspeções em Voo de Homologação os pontos de alarme serão determinados e posteriormente verificados). Solicitar para desviar o curso para o lado oposto. Caso estes pontos de alarme estejam fora dos padrões, deverão ser ajustados. Concluída a verificação dos desvios, solicitar ao mantenedor para retornar o curso à posição normal, cujo valor de CP deverá coincidir com o valor utilizado como referência.

Para os LOC deslocados, os limites de alarme do monitor poderão ser estabelecidos com a aeronave no solo, dentro do limite de 75 μA, mas a aeronave não poderá estar a menos de 3.000 ft (0,5 NM) das antenas. Se essas condições não puderem ser atendidas, efetuar a verificação em voo.

17.18.11.1.2 MONITOR DE ALINHAMENTO EM VOO

Efetuar este procedimento aproximando-se alinhado com o eixo do LOC. Realizar passagens (estruturas) para a determinação das posições normal e de alarme. As verificações das posições normal e de alarme deverão ser efetuadas na área em que o alinhamento foi determinado anteriormente, nas passagens de estrutura e alinhamento.

17.18.12 FIXOS, PONTOS DE NOTIFICAÇÃO, CHEGADAS PADRÃO POR INSTRUMENTOS (STAR) E PENETRAÇÕES

O LOC também poderá ser utilizado para balizar fixos, pontos de notificação, procedimentos de chegadas padrão por instrumentos e penetrações.

A verificação deverá ser efetuada nas Inspeções em Voo de Homologação, quando novos procedimentos forem elaborados ou modificados, ou, ainda, em inspeções em voo especiais (**ex.:** reporte de mau funcionamento etc.).

17.18.12.1 FIXOS E PONTOS DE NOTIFICAÇÃO

Se o LOC for utilizado para formar uma interseção, verificar sobre o fixo de interseção (ponto **P** da Figura **17-9**), identificação, indicações de "no curso", estrutura, nível de sinal recebido e verificar, também, identificação e "clearance" na altitude mínima autorizada.

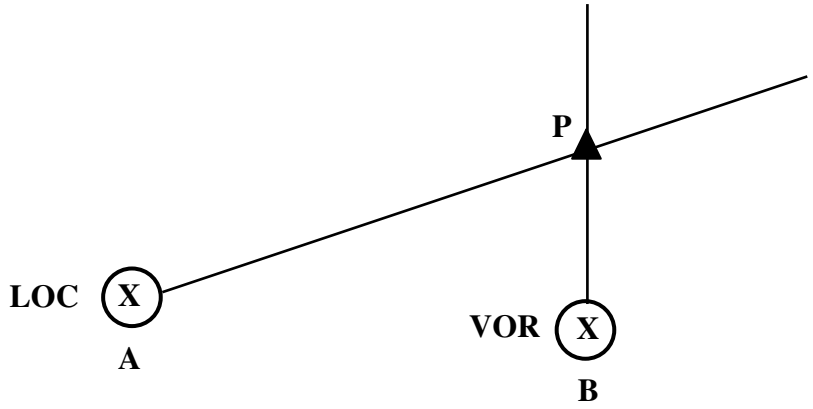


Figura 17-9

17.18.12.2 CHEGADAS PADRÃO POR INSTRUMENTOS (STAR) E PENETRAÇÕES

Inspecionar estes procedimentos de acordo com o previsto no Capítulo **10**. Verificar o desempenho do auxílio de acordo com o previsto em **17.18.12.1**.

17.18.13 COBERTURA

A cobertura prevista é de 18 NM. Quando houver requisito operacional além dessa distância, a cobertura deverá ser verificada a partir do ponto estabelecido.

A cobertura deverá ser avaliada simultaneamente com cada verificação requerida, durante todas as fases da inspeção em voo.

17.18.13.1 APLICAÇÃO DE REQUISITOS PARA COBERTURA

As áreas de manobra descritas nos procedimentos aprovados desta Seção definem a sua área utilizável, na qual as tolerâncias de cobertura devem ser mantidas, de forma que um LOC possa ser classificado como um auxílio irrestrito. O LOC pode, ainda, ser considerado utilizável mesmo que a cobertura não atenda às tolerâncias através de toda sua área utilizável, dependendo do efeito da restrição no procedimento em uso. Na avaliação de tais efeitos, todos os critérios para cobertura devem ser considerados; entretanto, para uma classificação de irrestrito, os seguintes critérios devem ser atendidos:

17.18.13.1.1 REQUISITOS EM FUNÇÃO DE DISTÂNCIA

a) As restrições à cobertura de LOC para distâncias menores são permitidas, desde que o LOC atenda a todas as tolerâncias de cobertura, em todos os segmentos de aproximação do procedimento e na distância máxima na qual a curva de procedimento possa ser completada.

b) Restrições acima da LCA são aceitáveis, desde que um fixo de descida adicional possa ser acrescentado ao segmento de aproximação apropriado, o qual restrinja a descida para dentro da altitude/distância na qual a cobertura aceitável na LCA foi conseguida.

17.18.13.1.2 Requisitos em Função do Ângulo Vertical

a) Se uma cobertura em tolerância não puder ser mantida até 7º ou Ponto **"C"**, como previsto em **"c"** do item **17.18.8.1**, o LOC poderá, ainda assim, ser utilizado para operação CAT I e operação de "não-precisão", com as devidas restrições divulgadas; entretanto, deverá ser classificado como **"não utilizável"** se uma cobertura em tolerância não puder ser mantida até 4º, ou 1º acima do ângulo de homologação do GP, o que for maior (ambos medidos a partir das antenas do LOC).

b) Se a cobertura do ângulo vertical for limitada, mas o LOC puder ser utilizado como previsto em **"a"** acima, deverá ser emitido um NOTAM restringindo sua operação acima de uma determinada altitude. Esta altitude deverá ser especificada sobre a cabeceira da pista e pelo menos em outro ponto, usualmente o FAF. Observar cuidadosamente o ângulo onde ocorre a cobertura fora de tolerância e avaliar seu efeito nas MDA dos procedimentos de aproximação de "não-precisão", nas altitudes máximas de espera e nas instruções para arremetidas/áreas de proteção.

17.19 TOLERÂNCIAS DE LOC

Todos os tipos de LOC deverão atender às tolerâncias para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

PARÂMETRO		REF MANINV	INSP. H	INSP. P	L I M I T E S
1.	Interferência de Frequência	17.4	X	X	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho do auxílio causando condições fora de tolerância.
2.	Identificação	17.18.1	X	X	Deverá ser clara e correta. A identificação não deverá afetar o curso do LOC.
3.	Porcentagem de Modulação	17.18.2	X	X	Dentro de 36 a 44 %.
4.	Razão de Potência	17.18.3	X	X	O nível de potência de saída do transmissor de curso deverá estar, no mínimo, com 10 dB acima do transmissor de "clearance". Para ILS CAT III deverá estar, no mínimo, com 16 dB.
5.	Faseamento	17.18.4	Como Requerido		Menor ou igual a 10 μA do valor obtido no balanceamento.
6.	Largura de Curso	17.18.5			Equipamento monofrequência e transmissor de curso de equipamento bifrequência: **a -** Todos os LOC: Máximo 6.0º (SDF 12º); **b -** CAT II e III: Padrão ("tailored") de 700 ft na cabeceira da pista (Ponto **T**); **c -** Aproximação de precisão: Mínimo de 400 ft na cabeceira da pista; e **d -** Transmissor de "clearance" de equipamento bifrequência: De acordo com as características de cada equipamento.
			X		Dentro de ± 0,1º da largura prevista.
				X	Dentro dos limites do monitor.
			X	X	A diferença entre transmissores não deverá ser maior que 0,5º ou 10 % da largura homologada, o que for menor.
7.	Simetria	17.18.5	X	X	Com o equipamento em normal: Dentro de 45 a 55 %.
8.	Monitor de Largura	17.18.6	X	X	**CAT I, LOC Isolado, LDA e SDF:** Dentro de ± 17 % da largura homologada. **CAT II:** Dentro de ± 17 % da largura homologada (quando possível, deixar com ± 10 %). **CAT III:** Preferencialmente, dentro de ± 10 % da largura homologada. Se não for possível, deixar com ± 17 %.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO		REF MANINV	INSP. H	INSP. P	L I M I T E S
9.	Clearance Equipamento em configuração normal	17.18.7 17.18.7.1 17.18.7.2 17.18.7.3	X	X	**Setor 1 -** Aumentando linearmente para 175 μA e manter esse valor, no mínimo, até 10º. **Setor 2 -** Manter, no mínimo, 150 μA. **Setor 3 -** Manter, no mínimo 150 μA. **NOTAS: a)** Em nenhum setor será aceito valor abaixo de 100 μA. **b)** Para os Setores **2** e **3** poderão ser tolerados valores menores que 150 μA, desde que não ultrapassem um arco agregado de 3º.
	Equipamento em configuração de alarme	17.18.7 17.18.7.1 17.18.7.2 17.18.7.3	X	X	Os limites de cada setor serão reduzidos de 15 μA em relação à configuração normal.
10.	Monitor de Potência de RF	17.18.8	X		Nível de sinal recebido: - 93 dBm. Estrutura de curso e "clearance": Em tolerância. **NOTA:** Os limites para "clearance" são os mesmos aplicados para o equipamento em condição de alarme.
11.	Alinhamento	17.18.9	X		Dentro de ± 3 μA do azimute proposto no procedimento.
				X	Do azimute do procedimento publicado, dentro dos limites do monitor.
12.	Monitor de Alinhamento Auxílios alinhados com o eixo da pista	17.18.11	X	X	O monitor de alinhamento deverá alarmar quando houver um desvio do alinhamento do curso em relação ao azimute do procedimento publicado: **CAT I:** ± 15 μA. Thomson 381: ± 11 μA. **CAT II:** ± 11 μA. **CAT III:** ± 9 μA.
					LOC Isolado e SDF: ± 15 μA do azimute do procedimento publicado.
	LOC e SDF Deslocados e LDA		X	X	Dentro de ± 20 μA do azimute do procedimento publicado, quando utilizar SPA. **NOTA:** ± 20 μA a partir do balanceamento, quando utilizar o método visual.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO		REF MANINV	INSP. H	INSP. P	L I M I T E S
13.	Estrutura **NOTA:** Utilizar as tolerâncias de CAT I para LOC deslocado, LOC isolado e LDA	17.18.9	X	X	**Zona 1:** Da média gráfica do curso **CAT I, II** e **III:** ± 30 μA até o Ponto **A**. **SDF:** ± 40 μA até o Ponto **A**. **Zona 2:** Da média aritmética do curso (alinhamento efetivo do curso) **CAT I:** ± 30 μA no Ponto **A,** decrescendo linearmente para ± 15 μA no Ponto **B**. **CAT II e III:** ± 30 μA no Ponto **A,** decrescendo linearmente para ± 5 μA no Ponto **B**. **SDF:** ± 40 μA no Ponto **A**, decrescendo linearmente para ± 20 μA no Ponto **B**. **Zona 3:** Da média aritmética do curso **CAT I:** ± 15 μA do Ponto **B** ao Ponto **C**. **SDF:** ± 20 μA do Ponto **B** ao Ponto **C**. **Zonas 3 e 4:** Da média aritmética do curso **CAT II e III:** ± 5 μA do Ponto **B** ao Ponto **D**. **Zona 5:** Da média aritmética do curso **CAT III:** ± 5 μA do Ponto **D**, crescendo linearmente para ± 10 μA ao Ponto **E**.
	Exceção	17.27	X	X	Uma condição agrupada fora de tolerância com 354 ft pode ser aceita em um segmento de 7.089 ft.
14.	Polarização Vertical	17.18.10	X	X	Não deverá ser maior que: **CAT I:** ± 15 μA. **CAT II:** ± 8 μA. **CAT III:** ± 5 μA. Não deverá ser verificado além de 20 μA afastado do curso.
15.	Equipamento Reserva	17.7 6.4.7	X	X	Deverá satisfazer às mesmas tolerâncias do equipamento principal.
16.	Energia Secundária	17.8 6.4.8	X	X	O auxílio não deverá apresentar desempenho diferente da operação com a energia primária.
17.	Cobertura	17.18.13	X	X	Nível de sinal recebido: - 93 dBm. Estrutura de curso e "clearance": Em tolerância. Interferência: Não deverá causar uma condição fora de tolerância.
18.	Auxílios Associados	17.13	X	X	As mesmas tolerâncias especificadas nos Capítulos pertinentes deste Manual.

SEÇÃO III

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE GP

17.20 LISTAS DE VERIFICAÇÃO POR TIPO DE EQUIPAMENTO

As listas de verificação apresentadas nesta Seção correspondem a cada tipo de auxílio e orientam como executar os procedimentos durante a inspeção em voo. O PI e o OSIV deverão certificar-se de todos os detalhes da inspeção em voo a ser realizada.

As listas de verificação são fornecidas a título de orientação e não indicam, necessariamente, a sequência da inspeção em voo a ser realizada.

Para equipamentos não especificados nesta lista, observar as respectivas Circulares Normativas.

17.20.1 LEGENDA (GERAL)

A - Inspeção em Voo de Avaliação de Local.

H - Inspeção em Voo de Homologação ou inspeções nos padrões de homologação, tais como: troca de antena, troca de equipamento, troca de frequência etc.

P - Inspeção em Voo Periódica.

17.20.2 NOTAS (GERAL):

(a) A pedido da manutenção/engenharia;

(b) Se a tolerância para estrutura abaixo da rampa (SBP) não puder ser atendida, os procedimentos para "clearance" e suas tolerâncias deverão ser aplicados;

(c) Requerido para a Inspeção em Voo de Homologação;

(d) Não efetuar esta verificação nas Inspeções em Voo de Homologação durante a verificação de faseamento, se o ajuste do "phaser monitor/limit" for 15º ou menos (efeito de captura);

(e) Verificar em apenas um dos transmissores, se o equipamento possuir divisor de potência comum e monitores em paralelo (banda lateral de referência e Thales 420 efeito de captura **ativo**);

(f) Efetuar esta verificação em ambos os transmissores, quando solicitado pela equipe de manutenção/engenharia (efeito de captura);

(g) Quando solicitado pela manutenção, efetuar esta verificação desde que haja o "kit" disponível, exceto para o Thomson 381, que poderá ser efetuado normalmente, utilizando-se conectores (BNC);

OBS.: Com a utilização deste "kit", efetua-se a inspeção do monitor sem, no entanto, alterar o faseamento do equipamento.

(h) Esta verificação não poderá ser efetuada nos Thomson 381. Para os demais equipamentos, será efetuada a pedido da manutenção;

(i) Em auxílios sem monitoração de fase, efetuar a verificação de defasagem no monitor de largura com a banda lateral principal defasada de no máximo 15º para cada lado. Se houver monitor de fase instalado, a verificação será efetuada na Inspeção em Voo de Homologação, não sendo necessária a verificação nas Inspeções em Voo Periódicas (propagação transversa);

(j) Efetuar esta verificação, também, após a manutenção de antena, modificação ou qualquer ajuste que, por ventura, possa alterar a estrutura transversa ou "clearance" (propagação transversa);

(k) Efetuar a verificação do ângulo efetivo após a realização de inspeção em voo de qualquer dos monitores de ângulo e de largura;

(l) Verificar "clearance" acima e abaixo da rampa (propagação transversa);

(m) Solicitar à equipe de manutenção o nível de potência de RF deixado (não aplicável ao equipamento Thales 420);

(n) Não aplicável a equipamento com um único conjunto de antenas de "clearance" (estrutura transversa);

(o) Nas Inspeções em Voo Periódicas ou equivalentes, durante a passagem de estrutura, o PI deverá observar a presença de novos obstáculos. Caso haja dúvidas, realizar passagem de "clearance" abaixo da rampa, em um transmissor, sobre o obstáculo;

(p) Observar as alternâncias previstas no item **17.6**;

(q) Quando julgado necessário, devido a resultados obtidos em voo;

(r) Somente para o Thales 420 efeito de captura **ativo**;

(s) No Thales 420 efeito de captura **ativo** deve-se usar o "software" para o ajuste de largura, pois variando somente banda lateral o ângulo da rampa será alterado; e

(t) No equipamento Thales 420 a modulação e o balanceamento são ajustados por meio do "software".

17.20.3 GP - REFERÊNCIA DE NULO

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
Interferência de Frequência	17.4		X		Normal								
Verificação de Nulos (Só um Tx)	17.21.1	(a)	(a) (q)		Conforme Referência				X				

GP - REFERÊNCIA DE NULO (Continuação)

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURA-ÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
"Offset" das Antenas (Só um Tx)	17.21.2	(a)	(a) (q)		Conforme Referência								X
Irradiações Espúrias (Só um Tx)	17.21.3		(q)		Carga Fantasma								
Porcentagem de Modulação e Balanceamento	17.21.4	X	X	X	Só CSB	X	X						
Faseamento	17.21.5	(a)	(a)	(a)	Quadratura	Ajustar o CP para o mesmo valor deixado no balanceamento.							
Ângulo, Largura, Simetria e SBP	17.21.6	X	X	X	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Monitor de Largura (Só um Tx)													
Potência de Bandas Laterais	17.21.7	(a)	X	(p)	Largo			X	X		X (b)	(c)	
			X		Estreito			X	X		X (b)		
Fase	17.21.7	(a)	X	(g)	Faseador SB Avançado			X	X		X (b)	(c)	
		(a)	X	(g)	Faseador SB Atrasado			X	X		X (b)	(c)	
		(a)	X	X	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Monitor de Potência de RF	17.21.8	(a)	X		Alarmado (m)							X	
"Tilt" (Só um Tx)	17.21.9	X	X		Normal	X			X			X	
"Clearance"	17.21.10	X	X	(o)	Normal							X	
Estrutura	17.21.14	X	X	X	Normal	X			X				X
Largura Média da Rampa (Só um Tx)	17.21.13	(a)	X		Normal			X		X			
Equipamento Reserva	17.7 6.4.7		X	X									
Energia Secundária	17.8 6.4.8		X	(a)	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Indicador de "Status"/Controle Remoto	17.9		X	X	Normal	Verificar a indicação correta no órgão de controle.							

17.20.4 GP - BANDA LATERAL DE REFERÊNCIA

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURA-ÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
Interferência de Frequência	17.4		X		Normal								
Verificação de Nulos (Só um Tx)	17.21.1	(a)	(a) (q)		Conforme Referência				X				
"Offset" das Antenas (Só um Tx)	17.21.2	(a)	(a) (q)		Conforme Referência								X
Irradiações Espúrias (Só um Tx)	17.21.3		(q)		Carga Fantasma								
Porcentagem de Modulação e Balanceamento	17.21.4	X	X	X	Só CSB	X	X						
Faseamento	17.21.5	(a)	(a)	(a)	Quadratura	Ajustar o CP para o mesmo valor deixado no balanceamento.							
Ângulo, Largura, Simetria e SBP	17.21.6	X	X	X	Normal	X		X	X	X	X(b)		
Monitor de Ângulo (Só um Tx) **(k)**	17.21.7	(a)	X	(p)	Baixo			X	X(e)		X(b)	(c)	
					Alto			X	X(e)		X(b)		
Monitor de Largura (Só um Tx) **(k)**													
Potência de Bandas Laterais	17.21.7	(a)	X	(p)	Largo			X	X		X(b)	(c)	
		(a)	X		Estreito			X	X		X(b)		
		(a)	X	(g)	Ant Sup Avan			X	X		X(b)	(c)	
		(a)	X	(g)	Ant Sup Atras			X	X		X(b)	(c)	
Fase	17.21.7	(a)	X	(g)	Prin SB Avan			X	X		X(b)		
		(a)	X	(g)	Prin SB Atras			X	X		X(b)		
		(a)	X	X	Normal	X		X	X	X	X(b)		
Monitor de Potência de RF	17.21.8	(a)	X		Alarmado (m)							X	
"Tilt" (Só um Tx)	17.21.9	X	X		Normal	X			X			X	
"Clearance"	17.21.10	X	X	(o)	Normal							X	

GP - BANDA LATERAL DE REFERÊNCIA (Continuação)

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURA-ÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
Estrutura	17.21.11	X	X	X	Normal	X			X				X
Largura Média Rampa (um Tx)	17.21.13	(a)	X		Normal			X		X			
Equipamento Reserva	17.7 6.4.7		X	X									
Energia Secundária	17.8 6.4.8		X	(a)	Normal	X		X	X	X	X(b)		
Indicador de "Status"/Controle Remoto	17.9		X	X	Normal	Verificar a indicação correta no órgão de controle.							

17.20.5 GP - EFEITO DE CAPTURA

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURA-ÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
Interferência de Frequência	17.4		X		Normal								
Verificação de Nulos	17.21.1	(a)	(a) (q)		Conforme Referência				X				
"Offset" das Antenas	17.21.2	(a)	(a) (q)		Conforme Referência								X
Irradiações Espúrias	17.21.3		(q)		Carga Fantasma								
Porcentagem de Modulação e Balanceamento	17.21.4	X	X	X	Tx Prin só CSB e Tx Clr Desl	X (t)	X (t)						
Faseamento	17.21.5	(a)	(a)	(a)	Ver Tabelas 17-5 e 17-6	Ajustar o CP para o mesmo valor deixado no balanceamento.							
Verificação de Faseamento **(f)**	**17.21.5.4.2 "c"**	(a)	(a)	(a)	Ver Tabela 17-7	X	X	X	X	X		X	
Ângulo, Largura, Simetria e SBP **(s)**	17.21.6	X	X	X	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Monitor de Ângulo (Só um Tx) **(k) (r)**	17.21.7	(a)	X	(p)	Baixo			X	X (e)		X (b)	(c)	
					Alto			X	X (e)		X (b)		

GP - EFEITO DE CAPTURA (Continuação)

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURA-ÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P		MOD	BAL	LARG	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
Monitor de Largura (Só um Tx) **(s)**													
Potência de Bandas Laterais	17.21.7	(a)	X		Tx Clear Normal Tx Curso Estreito			X	X		X (b)		
		(a)	X	(p)	Tx Prin Largo e Red Porc Mod Tx Clr até alarme			X	X		X (b)	(c)	
Atenuação	17.21.7	(g) (h)	(g) (h)	(g) (h)	Ant Centr Aten			X	X		X (b)	(c)	
		(g) (h)	(g) (h)	(g) (h)	Ant Sup Aten			X	X		X (b)	(c)	
Fase	17.21.7	(a)	X	(g)	Fas Ant Centr Avan			X	X		X (b)	(c) (d)	
		(a)	X	(g)	Fas Ant Centr Atras			X	X		X (b)	(c) (d)	
		(a)	X	X	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Monitor de Potência de RF	17.21.8	(a)	X		Alarmado (m)							X	
"Tilt" (Só um Tx)	17.21.9	X	X		Normal	X			X			X	
"Clearance"	17.21.10	X	X	(o)	Normal							X	
Estrutura	17.21.11	X	X	X	Normal	X			X				X
Largura Média da Rampa (Só um Tx)	17.21.13	(a)	X		Normal			X		X			
Equipamento Reserva	17.7 6.4.7		X	X									
Energia Secundária	17.8 6.4.8		X	(a)	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Indicador de "Status"/Controle Remoto	17.9		X	X	Normal	Verificar a indicação correta no órgão de controle.							

17.20.6 GP - PROPAGAÇÃO TRANSVERSA (EFEITO DE CAPTURA NO PLANO HORIZONTAL)

PROCEDIMENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO		PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P	Tx Princ	Tx Clear	MOD	BAL	LAR	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
Interferência de Frequência	17.4		X		Normal									
Apoio à Engenharia (Só um Tx)			(a)		A critério da engenharia		Para a realização de ajustes preliminares (antenas, fase etc.).							
Irradiações Espúrias (Só um Tx)	17.21.3		(q)		Carga Fantasma									
Porc Modulação e Balanceamento	17.21.4	X	X	X	Só CSB	Desl	X	X						
Ângulo, Largura, Simetria e SBP	17.21.6	X	X	X	Normal	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Monitor de Ângulo (Só um Tx)	17.21.7	(a)	X	(a)	Ant Princ: Def p/ alto	Normal			X	X		X (b)		
		(a)	X	X	Ant Princ: Def p/ baixo	Normal			X	X		X (b)	(c)	
Monitor de Largura (Só um Tx)														
a - Potência Bandas Laterais	17.21.7	(a)	X	(p)	Largo	Normal			X	X		X (b)	(c)	
		(a)	X		Estreito	Normal			X	X		X (b)		
b - Fase	17.21.7	(a)	X	(i)	Avan	Normal			X	X		X (b)	(c)	
		(a)	X	(i)	Atras	Normal			X	X		X (b)	(c)	
		(a)	X		Normal	Normal	X		X	X	X			
Monitor de Potência de RF	17.21.8	(a)	X		Alarmado (m)	Alarmado (m)							X	
"Tilt" (Só um Tx)	17.21.9	X	X		Normal	Normal	X			X			X	

GP - PROPAGAÇÃO TRANSVERSA (Continuação)

PROCEDI-MENTO	REF MANINV	INSPEÇÃO			CONFIGURA-ÇÃO DO AUXÍLIO		PARÂMETROS MEDIDOS E/OU AJUSTADOS							
		A	H	P	Tx Princ	Tx Clear	MOD	BAL	LAR	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
Estrutura Transversa	17.21.12	X	X	(a)	Normal	Desl								
Estrutura Transversa **(j)**	17.21.12	X	X	X	Normal	Normal								
Estrutura Transversa **(j)**	17.21.12	(a)	X	(a)	Normal	Alarme Pot RF								
Estrutura Transversa **(n)**	17.21.12		(a)		Normal	Fas Ant Clr Avan								X
					Normal	Fas Ant Clr Atras								X
"Clearance"	17.21.10	X	X	(o)	Normal	Normal							X	
"Clearance" a 5º do curso do LOC no lado do equip do GP **(j)** e **(l)**	17.21.10	(a)	X		Normal	Alarme Pot RF							X	
"Clearance" a 8º do curso do LOC no lado oposto ao equip do GP **(j)** e **(l)**	17.21.10	(a)	X		Normal	Alarme Pot RF							X	
Estrutura	17.21.11	X	X	X	Normal	Normal	X			X				X
Largura Média da Rampa (Só um Tx)	17.21.13	(a)	X		Normal	Normal			X		X			
Equipamento Reserva	17.7 6.4.7		X	X										
Energia Secundária	17.8 6.4.8		X	(a)	Normal	Normal	X		X	X	X	X (b)		
Indicador de "Status"/Controle Remoto	17.9		X	X	Normal	Normal	Verificar a indicação correta no órgão de controle.							

17.21 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

Para a utilização de Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA) ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**.

A menos que especificado de forma particular, os procedimentos que se seguem são aplicados a todos os tipos de GP.

17.21.1 VERIFICAÇÃO DE NULOS

Esta verificação é realizada na fase de instalação, nas Inspeções em Voo de Homologação, ou ainda, para confirmação, em casos especiais. A verificação é feita apenas para equipamentos que produzem padrão de irradiação utilizando-se de reflexão no solo (**antena imagem**).

Os ângulos dos nulos serão computados a partir da queda brusca do nível de sinal recebido. Quando o 1º nulo não for bem definido, utilizar os nulos subsequentes para medição.

17.21.1.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

Efetuar passagens padrão **2** na altitude de interceptação ou em outra altitude que propicie nulos bem definidos, de acordo com os procedimentos que se seguem.

Para estes procedimentos serão utilizados somente os sinais de portadora. Todos os demais sinais deverão estar em carga fantasma.

O sistema automático de inspeção em voo provê informações de elevação da aeronave durante a passagem nivelada. O OSIV deverá projetar a queda do nível de sinal recebido na elevação para efetuar o cálculo do ângulo, por meio de interpolação.

17.21.1.1.1 REFERÊNCIA DE NULO (PARA GP DE 3º)

a) Determinação de Nulo da Antena Superior

Antena superior irradiando e inferior em carga fantasma.

O primeiro nulo deverá ocorrer no ângulo do GP (3º) e o segundo, no seu dobro (6º).

b) Determinação de Nulo da Antena Inferior

Antena inferior irradiando e superior em carga fantasma.

O primeiro nulo deverá ocorrer no dobro do ângulo do GP (6º) e o segundo, no seu quádruplo (12º).

17.21.1.1.2 BANDA LATERAL DE REFERÊNCIA (Razão de 3:1) (Para GP de 3º)

a) Determinação de Nulo da Antena Superior

Antena superior irradiando e inferior em carga fantasma.

Os nulos deverão ocorrer em 4º, 8º, 12º etc.

b) Determinação de Nulo da Antena Inferior

Antena inferior irradiando e superior em carga fantasma.

O primeiro nulo deverá ocorrer no quádruplo do ângulo do GP (12º).

17.21.1.1.3 EFEITO DE CAPTURA (Para GP de 3º)

a) Determinação de Nulo da Antena Central

Antena central irradiando e as demais em carga fantasma.

O primeiro nulo deverá ocorrer no ângulo do GP (3º) e os demais, em seus múltiplos (6º, 9º etc.).

b) Determinação de Nulo da Antena Inferior

Antena inferior irradiando e as demais em carga fantasma.
Os nulos deverão ocorrer em 6º, 12º etc.

c) Determinação de Nulo da Antena Superior

Antena superior irradiando e as demais em carga fantasma.
Os nulos deverão ocorrer em 2º, 4º, 6º etc.

17.21.2 "OFFSET" DAS ANTENAS

O "offset" afeta a relação de fase do sinal do GP à medida que a aeronave se aproxima da cabeceira da pista.

Baixa "clearance" e/ou indicação de "fly-up" ou "fly-down" entre o Ponto **"B"** e o cruzamento da cabeceira pode ser causado pelo ajuste inadequado de "offset".

Quando nas passagens padrão **3** para verificação de estrutura, utilizando-se SPA, o CP diferencial apresentar tendência acentuada ("fly-up" ou "fly-down") a partir de 3.000 ft (0,5 NM) da cabeceira da pista (nulo de referência e banda lateral) ou 8.000 ft (1,32 NM) (efeito de captura), estará caracterizado excesso ("fly-up") ou falta ("fly-down") de "offset" das antenas.

O ajuste do "offset" das antenas normalmente é efetuado pela equipe de manutenção/engenharia do auxílio, sem a necessidade da utilização da aeronave de inspeção em voo. Entretanto, se durante a Inspeção em Voo de Homologação for detectado excesso ou falta, o "offset" poderá ser ajustado de acordo com os procedimentos que se seguem, utilizando-se a aeronave de inspeção em voo.

NOTA: A verificação é feita apenas para equipamentos que produzem padrão de irradiação utilizando-se de reflexão no solo.

17.21.2.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

A verificação de "offset" deverá ser feita em voo em passagens semelhantes às de estrutura, utilizando-se o SPA, com o GP operando em condições normais, após ter sido feito o faseamento e a largura da rampa ter sido ajustada para o valor mais próximo possível de 0,70º.

A análise para determinação da necessidade ou não de ajuste será feita a partir do CP diferencial.

17.21.2.1.1 REFERÊNCIA DE NULO E BANDA LATERAL DE REFERÊNCIA

Efetuar, no mínimo, duas aproximações na rampa do GP a partir do OM, com arremetida sobre a cabeceira. As verificações serão feitas observando-se o CP diferencial a partir de 3.000 ft (0,5 NM) das antenas. O ajuste inicial de "offset" realizado pela manutenção

é efetuado na antena superior, aproximando-a da pista. Se na verificação em voo for comprovado excesso de "fly-up", isto será uma indicação de excesso de "offset". Nesse caso, a antena superior deverá ser ajustada no sentido de afastamento do eixo da pista.

Quando for comprovada falta de "offset" (excesso de "fly-down"), a antena superior deverá ser ajustada para mais próximo do eixo da pista. No caso da antena superior atingir seu batente sem que se tenha conseguido ajuste ideal de "offset", a antena inferior deverá ser ajustada até que se obtenha um resultado satisfatório.

17.21.2.1.2 EFEITO DE CAPTURA

Utilizar o mesmo procedimento previsto no item **17.21.2.1.1**, analisando-se, porém, a estrutura a partir de 8.000 ft das antenas.

a) Ajuste primeiro a antena inferior em relação à antena central e, após, a superior em relação à central.

b) Quando houver excesso de "offset" da antena superior, o ângulo do GP aumentará ("fly-up"); quando houver falta, o ângulo diminuirá ("fly-down"). Essas condições estarão bem definidas pela análise da estrutura a partir de 8.000 ft das antenas e se tornarão mais pronunciadas à medida que a distância para as antenas diminuir.

NOTA: O mantenedor deverá considerar que os ajustes das antenas modificarão apreciavelmente os pontos de faseamento no solo, assim como os pontos de monitoração previamente estabelecidos. Esses pontos terão que ser redeterminados após o ajuste ideal de "offset" das antenas.

17.21.3 IRRADIAÇÕES ESPÚRIAS

Esta verificação é efetuada para determinar se existe sinal de GP no segmento de aproximação final com o auxílio em carga fantasma.

17.21.3.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Com o auxílio operando em carga fantasma, efetuar uma aproximação abaixo da rampa a partir de, no mínimo, 4 NM das antenas. Utilizando-se um analisador de espectro e o registro da inspeção em voo, comparar quaisquer sinais recebidos durante a aproximação com os resultados obtidos com o auxílio operando normalmente.

17.21.4 PORCENTAGEM DE MODULAÇÃO E BALANCEAMENTO

Os ajustes, se necessário, deverão ser efetuados com o nível de sinal recebido, no mínimo, de - 63 dBm.

NOTAS: 1 - A porcentagem de modulação poderá ser verificada e ajustada com o equipamento em condição normal, desde que se mantenha indicação de zero DDM.

2 - O balanceamento poderá ser verificado por meio do resultado do ângulo efetivo obtido durante a passagem de estrutura.

17.21.4.1 REFERÊNCIA DE NULO E BANDA LATERAL DE REFERÊNCIA

17.21.4.1.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

a) Solicitar ao mantenedor para confirmar o GP irradiando apenas os sinais da portadora (CSB) e a alimentação de energia das bandas laterais (SBO) em carga fantasma.

b) Efetuar uma aproximação simulada na rampa do GP e no curso do LOC, entre 7 e 3 NM das antenas do GP, mantendo a velocidade reduzida, permitindo, assim, a coordenação entre o OSIV e o mantenedor, para que sejam efetuados os ajustes necessários.

17.21.4.2 EFEITO DE CAPTURA

17.21.4.2.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

a) Porcentagem de Modulação e Balanceamento do Transmissor Principal

(1) Transmissor de "clearance" desligado;

(2) Transmissor principal irradiando apenas portadora (CSB);

(3) Efetuar o procedimento descrito em **"b"** do item **17.21.4.1.1**; e

(4) Após os ajustes do transmissor principal, solicitar ao mantenedor para restabelecer o transmissor de "clearance" e observar a existência de alguma interferência nos sinais ajustados. No caso de interferência que ocasione desvio maior que 2 µA de CP (o ideal é 0 µA), esta deverá ser corrigida. Esta aproximação deverá ser efetuada com a aeronave o mais próximo possível da rampa simulada, a fim de evitar interferência do transmissor de "clearance".

NOTA: Caso não seja obtido desvio igual ou menor que 2 µA provocado pelo transmissor de "clearance" (faseamento incorreto ou separação de frequências podem ser as causas), prosseguir com a inspeção medindo a largura da rampa e ângulo, com e sem o transmissor de "clearance". Se a diferença entre as larguras ou entre os ângulos destas passagens for inferior a 0,1º, prossegue-se com a inspeção, sendo que os ajustes de largura da rampa serão feitos com o transmissor de "clearance" ligado. Uma diferença maior que 0,1º indica, provavelmente, não ter conseguido um ótimo faseamento de qualquer um dos transmissores, ou mesmo de ambos.

b) Porcentagem de Modulação do Transmissor de "Clearance"

No caso de Inspeção em Voo de Homologação, confirmar com o mantenedor se a potência de RF do transmissor de "clearance" está corretamente ajustada. Lembrar que esta potência poderá ser reajustada no decorrer da inspeção, a fim de melhorar a estrutura. No caso de Inspeção em Voo Periódica, confirmar se a potência de RF do transmissor de "clearance" é a determinada na Inspeção em Voo de Homologação. Normalmente o ajuste da porcentagem de modulação do transmissor de "clearance" é efetuado no solo pela equipe de manutenção/engenharia, porém, se solicitado, poderá ser efetuado em voo.

(1) Transmissor principal desligado e transmissor de "clearance" na configuração normal;

NOTA: Há equipamentos em que a porcentagem de modulação é ajustada automaticamente ao se ajustar a modulação do transmissor principal (consultar o mantenedor). Existem, também, equipamentos cujo transmissor de "clearance" é modulado pelos sinais de 90 Hz e 150 Hz com índices diferentes (Thomson 381: 55 % de 150 Hz e 25 % de 90 Hz).

(2) Efetuar uma aproximação numa rampa de 1º no curso do LOC, entre 7 e 3 NM das antenas, ajustando a modulação para o nível ideal (consultar o mantenedor).

17.21.4.3 PROPAGAÇÃO TRANSVERSA

17.21.4.3.1 PROCEDIMENTOS APROVADOS

a) Efetuar uma passagem padrão **3** no curso do LOC, entre 7 NM e a cabeceira da pista, mantendo a velocidade reduzida, permitindo, assim, a coordenação entre o OSIV e o mantenedor, para que sejam efetuados os ajustes necessários.

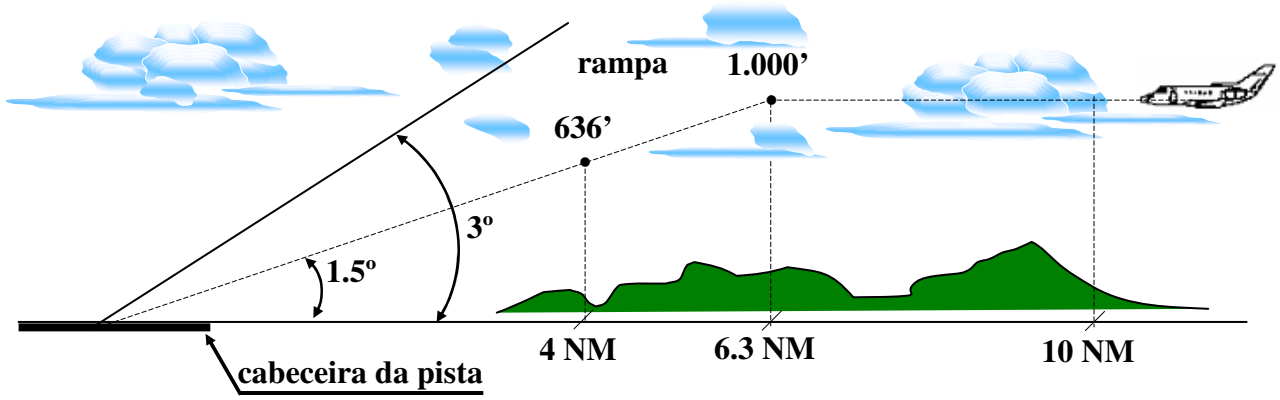
b) Este procedimento deverá ser efetuado até a cabeceira da pista, a fim de verificar se há irradiação espúria do "shelter" do GP.

17.21.5 FASEAMENTO

O faseamento é, normalmente, efetuado pela equipe de manutenção/engenharia, entretanto, poderá ser realizado em voo, por meio de procedimentos adequados, como se segue:

17.21.5.1 PROCEDIMENTO APROVADO (EXCETO THOMSON 381)

Após a preparação do equipamento, executar uma passagem padrão **2** a partir de 10 NM da antena do GP, no curso do LOC, mantendo, preferencialmente, 1.000 ft AGL. Altura diferente poderá ser utilizada a fim de se manter a linha de visada. Durante a passagem, o OSIV relatará as indicações em µA para o mantenedor efetuar os ajustes necessários no faseador adequado, a fim de se obter a mesma posição do CP obtida no balanceamento de modulação. Prosseguir na passagem até atingir um ângulo que seja a metade do ângulo do GP (1,5º para GP de 3º), quando será iniciada uma descida, mantendo-se este ângulo até a cabeceira da pista. Executar os ajustes somente até 4 NM das antenas (ver a Figura **17-10**).



Faseamento (Geral)
Figura 17-10

17.21.5.1.1 ANÁLISE DO RESULTADO DO FASEAMENTO

Analisar os resultados ao término da passagem. Se o resultado não for satisfatório, efetuar passagens adicionais até se obter um valor médio para o CP igual ao deixado no procedimento de balanceamento de modulação.

Se o valor de CP variar da média durante a descida (entre 0,5 NM e a cabeceira da pista), o "offset" de antena poderá estar incorreto e deverá ser verificado de acordo com o seu procedimento específico (ver o item **17.21.2**).

17.21.5.1.2 COORDENAÇÃO COM A MANUTENÇÃO

Deverá ser feita uma análise comparativa entre os valores do faseamento encontrado no solo e em voo, a fim de determinar se o valor ideal foi atingido (no GP efeito de captura esse procedimento é mandatório).

Se a análise indicar que o faseamento ideal não foi alcançado, talvez seja necessário interpolar os resultados dos faseamentos em voo e no solo para se estabelecer o ajuste ideal para o faseador da antena.

17.21.5.2 REFERÊNCIA DE NULO

a) Solicitar ao mantenedor para preparar o equipamento com as bandas laterais irradiando em quadratura com a portadora.

b) Realizar o procedimento descrito em **17.21.5.1**.

17.21.5.3 BANDA LATERAL DE REFERÊNCIA

Solicitar ao mantenedor para preparar o equipamento nas configurações que se seguem. Após a preparação do equipamento, executar uma passagem padrão **2** a partir de 10 NM da antena do GP, no curso do LOC, mantendo, preferencialmente, 1000 ft AGL. Executar os ajustes somente até 5 NM das antenas.

17.21.5.3.1 FASEAMENTO DA ANTENA INFERIOR

a) Alimentação da antena superior em carga fantasma;

b) Solicitar ao mantenedor para inserir uma linha de 90º na linha principal de bandas laterais. Ajustar o faseador de banda lateral do transmissor a ser faseado. Ao término do faseamento, remover a linha de 90º e checar se o CP está com a indicação total de "fly-down"; isso indica que o "sensing" está correto.

17.21.5.3.2 FASEAMENTO DA ANTENA SUPERIOR

a) Antenas superior e inferior irradiando com a linha de 90º no faseador principal de bandas laterais.

b) Solicitar ao mantenedor para ajustar o faseador da antena superior. Ao término do faseamento, remover a linha de 90º da linha principal de bandas laterais. Caso o "sensing" esteja correto, a deflexão total de "fly-up" será recebida. Assegurar-se de que a indicação de sinal de "fly-up" seja recebida quando a aeronave estiver abaixo da rampa.

17.21.5.4 EFEITO DE CAPTURA

Os equipamentos deste tipo são, normalmente, faseados no solo pela equipe de manutenção/engenharia; entretanto, o faseamento em voo também poderá ser requerido. Para assegurar-se de que este faseamento (no solo ou em voo) atingiu o valor ideal, **deverá** ser realizado o procedimento para a verificação de faseamento em voo.

17.21.5.4.1 EQUIPAMENTO THOMSON 381

a) Faseamento entre as Antenas Inferior e Superior (Ajuste Crítico)

- Transmissor de "clearance" desligado.
- Alimentação da antena central em carga fantasma.
- Bandas laterais da antena inferior em carga fantasma.
- Antena superior irradiando somente bandas laterais.
- Linha de 90º na entrada principal de bandas laterais.
- Efetuar somente em um transmissor.

(1) Procedimento Aprovado

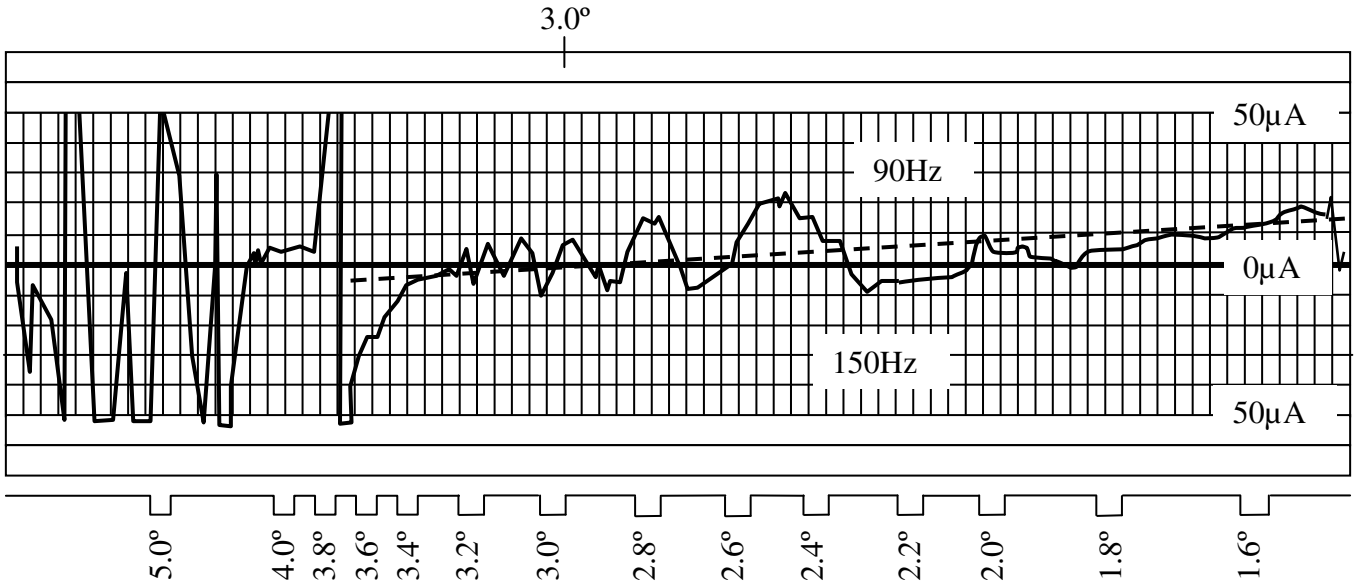
Executar passagem padrão **2** a 1.000 ft AGL (1.500 ou 2.000 ft para se manter a linha de visada ou livrar os obstáculos) a partir da elevação de 1º, com eventos do OSIV de 1° a 6°.

(2) Análise e Coordenação com a Manutenção

A curva desejada é a média de **todo** o registro do CP, com a predominância de 90 Hz nos ângulos baixos, cruzando a linha base (0 μA) nas proximidades do ângulo do GP e com predominância de 150 Hz **após** a passagem deste (ver a Figura **17-11**). Caso a curva ideal não seja obtida, solicitar ao mantenedor para efetuar ajuste(s) e

efetuar nova(s) passagem(ns) padrão **2** até a obtenção da curva ideal, ou o mais próximo possível desta.

NOTA: Se, durante a passagem, houver forte predominância do sinal de 90 Hz nos ângulos baixos, com a mudança do CP para o lado de 150 Hz **antes** do ângulo do GP, deverá ser aumentado o curso do faseador geral. Se houver predominância do sinal de 150 Hz nos ângulos baixos (o que é incorreto), com a mudança do CP para o lado de 90 Hz **antes** do ângulo do GP, deverá ser diminuído o curso do faseador geral.



Faseamento entre as Antenas Inferior e Superior
Figura 17-11

b) Faseamento entre as Antenas Inferior e Central (Ajuste Crítico)

- Transmissor de "clearance" desligado.
- Alimentação da antena superior em carga fantasma.
- Bandas laterais da antena inferior em carga fantasma.
- Antena central irradiando somente bandas laterais.
- Linha de 90º na entrada principal de bandas laterais.
- Efetuar somente em um transmissor.

(1) Procedimento Aprovado

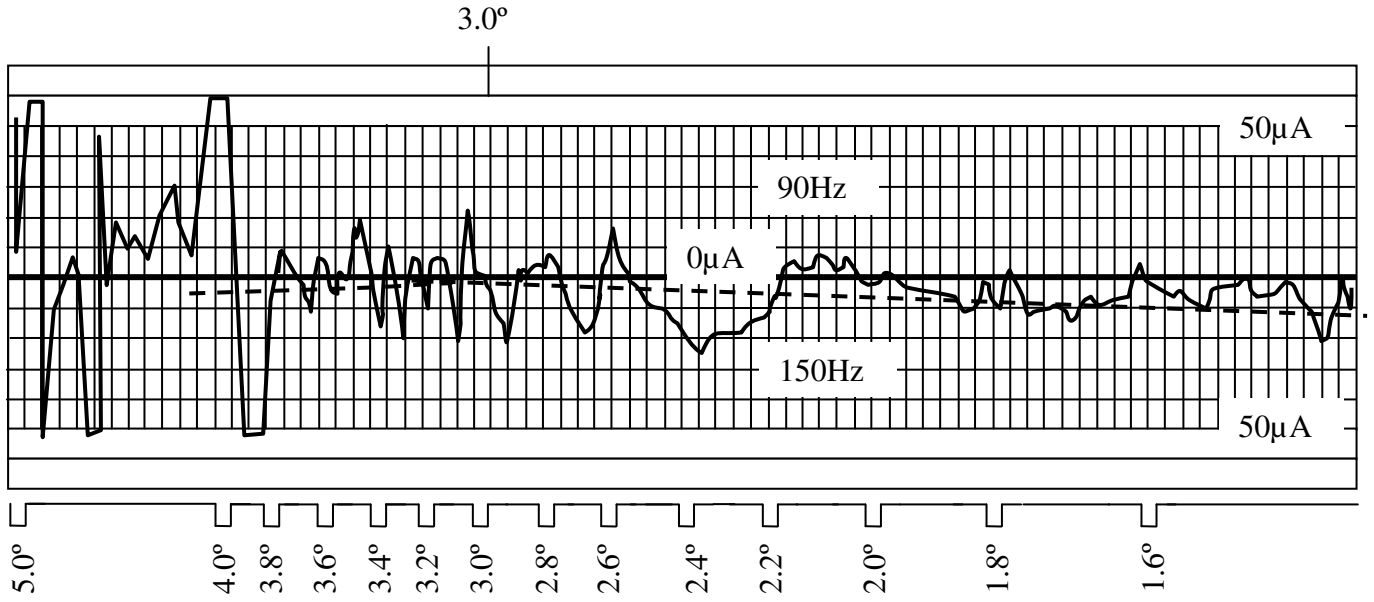
Executar o procedimento previsto em **"a(1)"** do item **17.21.5.4.1**.

(2) Análise e Coordenação com a Manutenção

A curva desejada é a média de **toda** a gravação de CP, com predominância do sinal de 150 Hz em praticamente toda a passagem, tangenciando zero (0) µA no ângulo do GP (ver a Figura **17-12**). Caso a curva ideal não seja obtida, solicitar ao mantenedor para

efetuar ajuste(s) e efetuar nova(s) passagem(ns) padrão **2** até a obtenção da curva ideal, ou o mais próximo possível desta.

NOTA: Se houver predominância de 150 Hz com a mudança do CP para o lado de 90 Hz **após** o ângulo do GP, deverá ser aumentado o curso do **faseador D06**. Se houver predominância do sinal de 90 Hz (o que é incorreto) com a mudança do CP para o lado de 150 Hz **antes** do ângulo do GP, deverá ser diminuído o curso do **faseador D06**.



Faseamento entre as Antenas Inferior e Central
Figura 17-12

c) Fase Geral (Somente quando Solicitado pela Manutenção)

Após a execução dos procedimentos previstos em **"a"** e **"b"** do item **17.21.5.4.1**, com resultados satisfatórios, deverá ser verificada a fase geral. Efetuar o procedimento nos dois transmissores.

- Transmissor de "clearance" desligado.
- Transmissor principal operando normalmente.
- Linha de 90º inserida na entrada principal de bandas laterais.

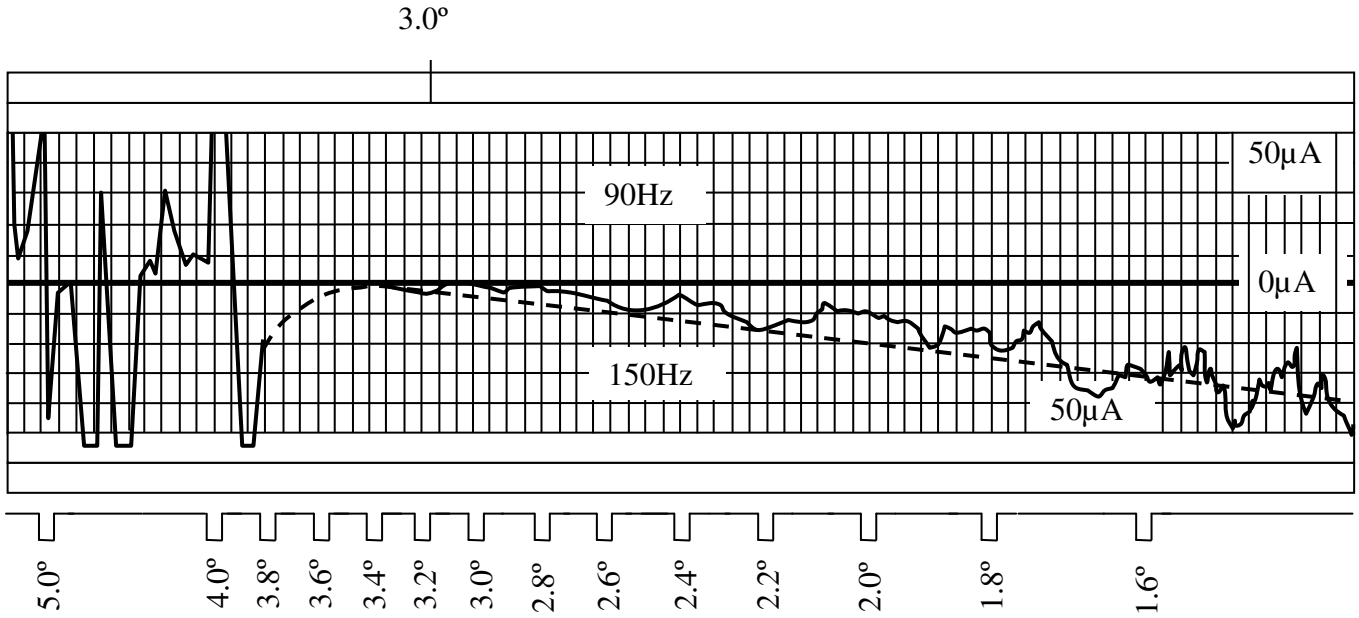
(1) Procedimento Aprovado

Executar o procedimento previsto em **"a(1)"** do item **17.21.5.4.1**.

(2) Análise e Coordenação com a Manutenção

A curva desejada é sempre com predominância do sinal de 150 Hz, podendo ter grande predominância nos ângulos baixos (próximo de 1º), dependendo do coeficiente de reflexão do solo. Se for obtida curva diferente da Figura **17-13**, há indícios de que o

faseamento entre as antenas não está correto, portanto os procedimentos previstos em **"a"** e **"b"** do item **17.21.5.4.1** deverão ser repetidos.



Fase Geral
Figura 17-13

17.21.5.4.2 DEMAIS EQUIPAMENTOS

Quando for solicitado o faseamento em voo, utilizar um dos procedimentos de acordo com as Tabelas **17-5, 17-6** ou outro procedimento requerido pela equipe de manutenção/engenharia. A equipe de inspeção em voo deverá determinar, em conjunto com a equipe de manutenção/engenharia, o procedimento a ser utilizado.

Deverão ser utilizados os procedimentos previstos no item **17.21.5.1**.

a) Procedimento nº 1 (Tabela 17-5)

Confirmar se a equipe de manutenção/engenharia estabeleceu as relações normais entre a portadora e as bandas laterais e se o faseamento no solo foi efetuado.

NOTA: O transmissor de "clearance" deverá estar desligado durante o cumprimento dos procedimentos **"(1)"** e **"(2)"** da Tabela **17-5,** discriminados a seguir:

ITEM	PROCEDI-MENTO	REF MANINV	CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO
(1)	Passagem de Faseamento	17.21.5.1	**Antena superior para a Antena Central** **a -** Antena Inferior: energia em carga fantasma **b -** Antena Central: irradiando portadora + bandas laterais **c -** Antena Superior: irradiando bandas laterais **d -** Faseador Principal de Banda Lateral: quadratura
(2)	Passagem de Faseamento	17.21.5.1	**Antena Inferior para as Antenas Superior e Central** **a -** Antena Inferior: irradiando portadora + bandas laterais **b -** Antena Central: irradiando portadora + bandas laterais **c -** Antena Superior: irradiando somente bandas laterais **d -** Faseador Principal de Banda Lateral: quadratura
(3)	Verificação de Faseamento	17.21.5.1"c" itens (1) até (4) da Tabela 7	

Procedimento nº 1 de Faseamento em Voo
Tabela 17-5

b) Procedimento nº 2 (Tabela 17-6)

Este procedimento é aplicado somente àqueles equipamentos nos quais é possível separar os sinais da portadora e bandas laterais na Unidade de Troca, Fase e Amplitude (APCU).

NOTA: O transmissor de "clearance" deverá estar desligado durante o cumprimento dos procedimentos **"(1)"** e **"(2)"** da Tabela **17-6**, discriminados a seguir:

ITEM	PROCEDI-MENTO	REF MANINV	CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO
(1)	Passagem de Faseamento	17.21.5.1 Veja a NOTA (a) a seguir	**Antena Inferior para a Antena Central** **a -** Antena Inferior: irradiando somente a portadora **b -** Antena Central: irradiando somente bandas laterais **c -** Antena Superior: energia em carga fantasma **d -** Faseador Principal de Banda Lateral: quadratura
(2)	Passagem de Faseamento	17.21.5.1 Veja a NOTA (b) a seguir	**Antena Inferior para a Antena Superior** **a -** Antena Inferior: irradiando somente a portadora **b -** Antena Central: energia em carga fantasma **c -** Antena Superior: irradiando somente bandas laterais **d -** Faseador Principal de Banda Lateral: quadratura
(3)	Verificação de Faseamento	17.21.5.1"c" itens (1) até (4) da Tabela 17-7	

Procedimento nº 2 de Faseamento em Voo
Tabela 17-6

NOTAS: (a) Os procedimentos **"(1)"** das Tabelas **17-5** e **17-6 (**Passagem de Faseamento) deverão ser efetuados em um ângulo de elevação que seja a metade do ângulo da rampa (ou até $^{2}/_{3}$ do ângulo, se o terreno limitar ângulos inferiores);

(b) Os procedimentos **"(2)"** das Tabelas **17-5** e **17-6 (**Passagem de Faseamento) deverão ser efetuados em um ângulo de elevação igual ao ângulo da rampa do GP.

c) Verificação de Faseamento em Voo (Tabela 17-7)

ITEM	CONFIGURAÇÃO DO AUXÍLIO	PARÂMETROS MEDIDOS						
		MOD	LARG	ANG	SIM	SBP	CLR	EST
(1)	Normal (h)	X	(a)	(b)	X	X	(g*)	X
(2)	Faseador Principal de Banda Lateral:							
	- Avançado (c) (h)		(d)	(e)		X		
	- Atrasado (c) (h)		(d)	(e)		X		
(3)	Faseador de Antena Central:							
	- Avançado (c) (h)		(d)	(f)		X	(g**)	
	- Atrasado (c) (h)		(d)	(f)		X	(g**)	
(4)	Normal (h)	X	X	X		X		X

Verificação de Faseamento
Tabela 17-7

NOTAS: (a) Ajustar a largura para 0,7º ± 0,03º;

(b) O auxílio deverá estar ajustado para ± 0,05º do ângulo de homologação;

(c) A quantidade de graus para o avanço ou atraso será determinada pela equipe de manutenção. Para o equipamento **Thomson 381** serão introduzidos conectores (BNC);

(d) Largura: 0,1º mais estreita ou 0,2º mais larga do que a normal;

(e) Ângulo: ± 0,1º;

(f) Ângulo: ± 0,05º;

(g) "Clearance": na rampa de 1º (de 4 NM até a cabeceira da pista). Caso a "clearance" de obstáculos seja um fator limitante, um ângulo fixo em altitude mais alta poderá ser utilizado;

***** **-** 180 μA ou maior;

****** **-** 150 μA ou maior; e

(h) O transmissor de "clearance" deverá estar operando normalmente do procedimento **"(1)"** ao **"(4)"** da Tabela **17-7**.

OBS.: 1 - Os valores de largura ou ângulo diferentes dos limites acima e "clearance" abaixo da rampa menor do que 150 µA são indicações de que não foi obtido o faseamento ideal;

2 - Os valores constantes das NOTAS **"(d)"**, **"(e)"**, **"(f)"** e **"(g)"** são resultados esperados e não limites de tolerâncias. Todavia, os resultados que excederem os valores esperados deverão ser analisados pela equipe de manutenção/engenharia, antes de qualquer solução final.

17.21.6 ÂNGULO, LARGURA DA RAMPA, SIMETRIA E ESTRUTURA ABAIXO DA RAMPA (SBP)

17.21.6.1 ÂNGULO

Normalmente, dois métodos são utilizados para o cálculo do ângulo do GP: o da passagem nivelada e o do ângulo efetivo.

O método da passagem nivelada será utilizado nas verificações de largura da rampa e monitor de ângulo para qualquer categoria de ILS

O método do ângulo efetivo deverá ser utilizado para todas as categorias de ILS e em qualquer tipo de inspeção.

Antes de uma Inspeção em Voo de Avaliação de Local ou Homologação, deverá ser obtido, do setor competente, o ângulo previsto para o auxílio. Não modificar esse ângulo sem o devido conhecimento e aprovação do setor competente.

17.21.6.1.1 MÉTODO DA PASSAGEM NIVELADA

a) Procedimentos Aprovados DGPS/DRTT

Posicionar a aeronave além do ponto de 190 µA "fly-up"/150 Hz da rampa do GP, no curso do LOC ou azimute do procedimento publicado. Manter uma velocidade constante na altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta. Todavia, a velocidade poderá ser modificada devido à solicitação do controle de tráfego aéreo, condições meteorológicas, transição inadequada do CP, comparação com ângulo efetivo ou altitude mais baixa para obtenção de 190 µA "fly-up".

NOTA: Caso sejam utilizados outros SPA, efetuar passagens como descrito neste item e proceder de acordo com o previsto nas Normas de Operação de cada equipamento.

17.21.6.1.2 MÉTODO DO ÂNGULO EFETIVO

a) Procedimentos Aprovados DGPS/DRTT

Deverão ser obtidas suficientes informações de posicionamento, a fim de que se determine com precisão o ângulo efetivo, bem como a presença de "bends", inversão de rampa e "roughness". Consequentemente, deverão ser efetuadas tantas passagens quantas forem necessárias, de modo que se possa avaliar, com precisão, todas as zonas previstas.

Este método consiste na execução de passagens padrão **3**, que englobe toda a Zona **2**, com a aeronave acompanhada pelo OSP.

O ângulo efetivo será a média aritmética dos desvios do CP ocorridos na Zona **2**.

NOTA: Caso sejam utilizados outros SPA, efetuar passagens como descrito em **17.21.6.1.2** e proceder de acordo com o previsto nas Normas de Operação de cada equipamento.

17.21.6.2 LARGURA DA RAMPA

Devido à imprecisão das medidas nos seus extremos, a largura da rampa será medida, em graus, entre os pontos de 75 µA acima e abaixo da rampa. A medida será feita efetuando-se passagens padrão 2, como previsto no item **17.21.6.1.1**.

Alguns auxílios podem apresentar irregularidades na transição do CP que dificultem a identificação dos pontos de 75 µA.

Quando houver dificuldade de identificação dos pontos de 75 µA, proceder de acordo com o previsto a seguir:

a) Efetuar a medida utilizando o método da Largura Média, item **17.21.13**; e

b) Efetuar uma passagem padrão **2** e medir a largura nos pontos de 60 µA e 90 µA.

Para as demais passagens niveladas – inclusive durante as próximas inspeções em voo – utilizar os pontos de medição (60 µA ou 90 µA), cuja largura seja a mais próxima do resultado encontrado na Largura Média.

17.21.6.3 SIMETRIA

Simetria é o balanceamento dos dois setores, 90/150 Hz. A trajetória deverá ser tão simétrica quanto possível, mas normalmente haverá algum desbalanceamento.

A simetria é determinada pelos mesmos pontos utilizados para determinação da largura da rampa (mesmo que sejam outros pontos que não os de 75 µA).

Se a simetria obtida na passagem padrão **2** estiver fora de tolerância e sem condições de ser corrigida, deverá ser determinada pela avaliação dos resultados obtidos na Largura Média (item **17.21.13**). Se persistir fora de tolerância, o equipamento deverá ser retirado de operação.

17.21.6.4 ESTRUTURA ABAIXO DA RAMPA (SBP)

Efetuar esta verificação na passagem padrão **2** para medição do ângulo e largura da rampa, a uma distância suficiente da antena para obter, pelo menos, 190 µA "fly-up".

Não é necessário que o ponto de 190 µA "fly-up" ocorra dentro da área utilizável do auxílio para que a verificação seja considerada válida, desde que as indicações do nível de sinal recebido estejam dentro das tolerâncias previstas.

Se o ponto de 190 µA "fly-up", em qualquer configuração do auxílio, não puder ser encontrado, efetuar uma verificação de "clearance" abaixo da rampa, começando no limite da área utilizável e aplicar a tolerância apropriada.

O ângulo da SBP medido durante a inspeção do monitor de fase, quando comparado com a SBP medida em normal, indica a sensibilidade do desempenho da rampa baixa do GP. A informação poderá auxiliar a manutenção para a otimização do sistema.

17.21.7 MONITORES DE ÂNGULO E LARGURA

O PI deverá assegurar-se de que o auxílio esteja na configuração de alarme, antes de cada verificação. Sua verificação deverá ser efetuada nas Inspeções em Voo de Homologação, quando solicitado pelo GEIV, quando solicitado pela equipe de manutenção/engenharia e toda vez que algum parâmetro for encontrado fora de tolerância sem que o monitor correspondente tenha alarmado.

Após a verificação de qualquer destes monitores, o equipamento deverá ser restabelecido para a configuração normal e as seguintes verificações deverão ser executadas: ângulo, largura da rampa, simetria e SBP (ver o item **17.21.6**).

17.21.7.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Usar o método da passagem nivelada (qualquer categoria de ILS) para medir os valores de ângulo, largura e SBP nas condições de limite do monitor.

NOTAS: 1 - Nas Inspeções em Voo Periódicas com Monitor não haverá a necessidade de verificar o auxílio em normal antes das medições na posição de alarme.

2 - Para a verificação do monitor de largura do equipamento **Thomson 381**, pelo defasamento, deverão ser utilizados conectores "BNC", em vez de serem utilizados os faseadores.

17.21.8 MONITOR DE POTÊNCIA DE RF

17.21.8.1 PROCEDIMENTO APROVADO

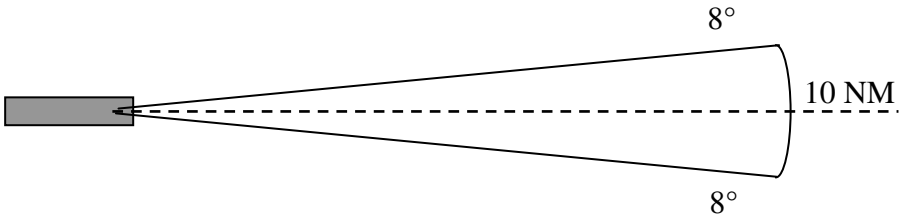
a) Reduzir a potência de RF do transmissor do GP até que o monitor alarme (os transmissores principal e de "clearance" dos GP efeito de captura e de propagação transversa deverão ter suas potências de RF reduzidas até o ponto de alarme dos respectivos monitores). Essa verificação deverá ser feita no curso do LOC e, também, a 8º de cada lado do curso deste. Ver a Figura **17-14** (para GP de Propagação Transversa, a 5º do lado da antena e a 8º do lado oposto).

b) Aproximar-se na altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta, a partir de 10 NM do auxílio ou área utilizável estendida até a interceptação do setor inferior da rampa do GP, isto é, o ponto mais próximo da rampa do GP no qual ocorre 150 µA "fly-up". Prosseguir cruzando o setor da rampa do GP e verificar a "clearance" acima da rampa.

c) Em situação em que a altura padrão mínima de 1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta intercepta a rampa do GP a uma distância que não se consiga 150 µA "fly-up", descer para uma altitude na qual sejam obtidos, pelo menos, 150 µA "fly-up", mantendo "clearance" adequada de obstáculos a 10 NM ou área utilizável estendida, o que for mais distante.

NOTAS: 1 - O conjunto de antenas do GP de propagação transversa é orientado em direção à cabeceira da pista. As indicações normais de "fly-up/fly-down" terminam a, aproximadamente, 5º do lado em que a antena está instalada em relação à pista; desta forma, somente existirá sinal de "fly-up" entre 5° e 8° no lado da pista onde estão instaladas as antenas. A matéria contida no item **17.21.14.1** aplica-se a esta situação.

2 - No caso do equipamento não atender a todas as tolerâncias especificadas com a potência de RF reduzida até o ponto de alarme, aumentar a potência de RF até que todos os mínimos sejam alcançados e, então, reajustar o monitor para este novo nível de potência.



Área utilizável do GP
Figura 17-14

17.21.9 "TILT"

Este procedimento é efetuado para verificar se o ângulo do GP e a "clearance" estão dentro de tolerância nas extremidades do setor de curso do LOC.

17.21.9.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Com o GP operando na configuração normal, medir a "clearance" abaixo da rampa nos pontos de 150 μA de cada lado do curso do LOC, a partir da distância onde a AIGP intercepta a rampa até o Ponto **"B"**. Medir também o ângulo do GP e a "clearance" acima da rampa em cada extremidade do curso do LOC na AIGP, utilizando-se o método da passagem nivelada.

NOTA: No GP de propagação transversa, caso este parâmetro esteja fora de tolerância, poderá ser necessário relocar o conjunto de antenas.

17.21.10 "CLEARANCE"

17.21.10.1 "CLEARANCE" ABAIXO DA RAMPA

Aproximar-se ao longo da linha central do LOC e áreas especificadas nas listas de verificação, a partir do fixo de aproximação final (FAF) ou da distância (ponto) em que, na AIGP, intercepta a rampa do GP, o que for mais distante.

Para GP associados a LOC deslocados ou LDA, efetuar a verificação até o Ponto **"C"**.

Para a Inspeção em Voo de Homologação de GP de propagação transversa, efetuar também a verificação da "clearance" a 5º e 8º somente até o Ponto **"B"**.

Para todos os GP associados a LOC instalados na linha central da pista, efetuar a verificação da "clearance" na linha central até a cabeceira da pista.

Manter "clearance" de obstáculos adequada, assegurando-se de que exista indicação mínima de CP (fly-up) do FAF ou ponto onde a AIGP intercepta a rampa do GP, o que for mais distante, até os seguintes pontos:

17.21.10.1.1 CAT I NÃO UTILIZADO ABAIXO DE 200 ft DE DA/DH

O Ponto **"C"** para GP irrestrito, ou o ponto a partir do qual o GP está restrito. Quando as verificações forem efetuadas seguindo os padrões de homologação, registrar no relatório o resultado encontrado, satisfatório ou não, entre os Pontos **"C"** e **"T"**, para compor o histórico do auxílio.

17.21.10.1.2 CAT I UTILIZADO ABAIXO DE 200 FT DE DA/DH E TODOS OS CAT II E III

A cabeceira da pista.

NOTA: Nas Inspeções em Voo de Homologação, a "clearance" deverá ser verificada em normal e na configuração de alarme largo.

17.21.10.2 "CLEARANCE" ACIMA DA RAMPA

Efetuar esta verificação durante as passagens padrão **2**, de acordo com o procedimento aprovado para medição de ângulo e largura. Certificar-se de que o ponto de 150 µA "fly-down" ocorre antes da primeira rampa falsa.

17.21.11 ESTRUTURA E ALINHAMENTO DE ÂNGULO NA ZONA 3

Estas verificações têm por finalidade avaliar os desvios da estrutura da rampa para todas as categorias de ILS e, ainda, alinhamento de ângulo na Zona **3** para ILS CAT II e III. Esta passagem também servirá para a determinação do ângulo efetivo (ver o item **17.21.6.1.2**). Em caso de dúvidas quanto aos resultados obtidos na passagem, efetuar, no mínimo, duas passagens com resultados semelhantes.

O alinhamento do ângulo (ou desvio do ângulo médio do Ponto **"B"** ao Ponto **"T"**) é afetado pelo sítio, faseamento e "offset" de antena, cujos fatores podem não afetar o ângulo medido na Zona **2**.

17.21.11.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Com o equipamento operando na configuração normal, efetuar passagem padrão **3**, de 10 NM da antena do GP ou área utilizável estendida, o que for mais distante. Avaliar a estrutura da rampa em todas as zonas e o alinhamento de ângulo do GP CAT II e III na Zona **3**. Utilizar velocidade constante e reduzida.

17.21.11.2 TIPOS DE INSPEÇÃO

17.21.11.2.1 HOMOLOGAÇÃO, CATEGORIZAÇÃO, TROCA DE ANTENA, FREQUÊNCIA OU EQUIPAMENTO

Utilizar o procedimento descrito em **17.21.11.1** e avaliar a estrutura nas Zonas **1**, **2** e **3**.

17.21.11.2.2 PERIÓDICAS E OUTRAS INSPEÇÕES

Efetuar aproximações a partir da AIGP ou do FAF, o que for mais distante, e avaliar a estrutura nas Zonas **2** e **3,** utilizando-se o procedimento descrito em **17.21.11.1**.

17.21.12 ESTRUTURA TRANSVERSA (SOMENTE GP DE PROPAGAÇÃO TRANSVERSA)

Este procedimento é efetuado para verificar a estrutura horizontal de GP e é diretamente relacionado com a estrutura da rampa, "tilt" e "clearance". Em qualquer inspeção após a homologação, quando for verificada a estrutura transversa, comparar os resultados da verificação dos transmissores de curso e "clearance" em normal com o resultado da inspeção anterior. Informar à manutenção caso haja alterações significativas. Se estiver fora dos valores esperados, efetuar a verificação do "tilt" no(s) lado(s) afetado(s).

Caso a verificação do "tilt" esteja em tolerância, para a inspeção em voo o equipamento encontra-se satisfatório. Porém, deverá ser observado o previsto no item **17.26**.

17.21.12.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Efetuar uma passagem padrão **4**, pelo menos, 12º de cada lado na distância e na altitude do FAF, corrigida para a altitude verdadeira (MSL). A passagem terá como referência lateral a linha central do LOC no través da antena do GP. Se o FAF for inferior a 5 NM do GP, a passagem deverá ser feita a, pelo menos, 5 NM.

A passagem pode ser efetuada em qualquer sentido.

NOTA: Tendo em vista que a recepção do GP é afetada pela distância e pela altitude da aeronave, é imperativo que estes parâmetros não sofram variação durante a execução do arco.

17.21.13 LARGURA MÉDIA DA RAMPA

Esta verificação é utilizada para determinar a largura média da rampa entre os Pontos **"A"** e **"B"** (Zona **2**). Também é utilizada para verificação alternativa de simetria da rampa do GP. Antes de iniciar a verificação, a largura da rampa do GP deverá ser ajustada para 0,7º ou o mais próximo possível.

17.21.13.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Efetuar passagem padrão **3** entre os Pontos **"A"** e **"B"**, para uma elevação de 0,35º acima e abaixo do ângulo utilizado para as passagens de estrutura.

Se for orientado pelo THD, para os cálculos da largura média, consideram-se como linhas-base os pontos de 75 µA acima e abaixo da linha central e utiliza-se o mesmo procedimento para determinação do ângulo efetivo.

17.21.14 COBERTURA

A cobertura prevista pela OACI e adotada no Brasil é de 10 NM.

Deverá ser avaliada simultaneamente com cada verificação requerida, durante todas as fases da inspeção em voo.

17.21.14.1 APLICAÇÃO DE REQUISITOS PARA COBERTURA

A verificação de monitor de potência de RF, descrita no item **17.21.8**, define a área utilizável longitudinal e lateral do GP. O procedimento aprovado determina a verificação de "clearance" acima da rampa. Caso não exista rampa definida ou "clearance" acima da rampa, o GP deverá ser considerado como **"não utilizável"** além do ponto no qual não exista rampa nem "clearance" acima da rampa. O GP deve atender às tolerâncias para "tilt" e monitor de potência de RF.

17.22 TOLERÂNCIAS DE GP

Todos os GP devem atender às tolerâncias previstas para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

PARÂMETRO		REF MANINV	INSP.		L I M I T E S
			H	P	
1.	Interferência de Frequência	17.4	X	X	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho do auxílio causando condições fora de tolerância.
2.	Verificação de Nulos	17.21.1	X		Não há tolerância.
3.	"Offset" das Antenas	17.21.2	X		Não há tolerância.
4.	Irradiações Espúrias	17.21.3			Não há tolerância.
5.	Porcentagem de Modulação	17.21.4	X		78 % a 82 %.
				X	75 % a 85 %.
6.	Balanceamento	17.21.4	X	X	Zero µA ± 2 µA.
7.	Faseamento e Verificação de Faseamento em Voo	17.21.5 17.21.5.4.2 "c"			Não há tolerância.
8.	Largura da Rampa	17.21.6	X		0,70º ± 0,05º.
				X	Dentro dos limites do monitor.
9.	Monitor de Largura	17.21.7	X	X	**Largo:** Máximo 0,9º. **Estreito:** Mínimo 0,5º.
10.	Simetria	17.21.6	X	X	Os seguintes critérios serão aplicados com o auxílio na configuração normal: **CAT I:** 67 % a 33 % (O setor mais largo acima ou abaixo da rampa). **CAT II:** 58 % a 42 % (O setor mais largo acima ou abaixo da rampa); e 67 % a 33 % (Somente se o setor mais largo for abaixo da rampa). **CAT III:** 58 % a 42 % (O setor mais largo acima ou abaixo da rampa).
11.	Ângulo	17.21.6	X		Dentro de ± 0,05º do ângulo previsto.
				X	Dentro dos limites do monitor.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO		REF. MANINV	INSP. H	INSP. P	L I M I T E S
11.	Ângulo (Continuação) Alinhamento	17.21.6	X	X	**CAT I:** Não aplicável. **CAT II e III:** **Zona 3:** ± 37,5 µA a partir do ângulo homologado no Ponto **B**, aumentando linearmente para ± 48,75 µA no Ponto **C** e aumentando linearmente para ± 75 µA até a cabeceira da pista.
	"Tilt"	17.21.9	X	X	Ângulo: Dentro dos limites do monitor. Modulação, "Clearance" abaixo e acima da rampa: Em tolerância.
	Diferença entre Transmissores		X		± 0,1º.
				X	± 0,2º.
	Altura de Referência (RDH)	17.21.6	X		**CAT I:** De 40 ft a 60 ft para pistas códigos **1** e **2**. Ver o item **17.10**. De 50 ft a 60 ft para pistas códigos **3** e **4**. Ver o item **17.10**. **CAT II e III:** De 50 ft a 60 ft.
12.	Monitor de Ângulo	17.21.7	X	X	**CAT I e II:** Dentro de - 7,5 % a + 10 % do ângulo homologado. **CAT III:** Dentro de ± 4 % do ângulo homologado.
13.	Estrutura Abaixo da Rampa (SBP)	17.21.6	X	X	A indicação de 190 µA "fly-up" (SBP) ou maior deverá ocorrer num ângulo que seja igual ou maior que 30 % do ângulo de homologação. **NOTA:** Se a **SBP** estiver fora de tolerância, deverão ser aplicados os procedimentos e as tolerâncias de "clearance".
14.	Monitor de Potência de RF	17.21.8	X	X	Não deve ser menor que: Nível de sinal recebido: - 83 dBm; e "Clearance": 150 µA "fly-up".
15.	"Clearance": Abaixo da Rampa Acima da Rampa	17.21.10	X	X	Indicação de "fly-up" de 180 µA ou maior, em normal; 150 µA ou maior em qualquer condição de alarme do monitor, livrando todos os obstáculos. Indicação de "fly-down" de 150 µA, em normal, antes da primeira rampa falsa.

TOLERÂNCIAS (Continuação)

PARÂMETRO		REF. MANINV	INSP. H	INSP. P	L I M I T E S
16.	Estrutura: Com **DRTT** ou equipamento de precisão equivalente	17.21.11 17.27	X	X	**Categoria I:** **Zona 1:** 30 μA da média gráfica da rampa; **Zona 2:** 30 μA do ângulo efetivo (média aritmética da Zona **2**); e **Zona 3:** 30 μA da média gráfica da rampa.
					Categorias II e III: **Zona 1:** 30 μA da média gráfica da rampa; **Zona 2:** 30 μA do ângulo efetivo no Ponto **"A"**, decrescendo linearmente para 20 μA até o Ponto **"B"** (média aritmética da Zona **2**); e **Zona 3:** 20 μA da média gráfica da rampa.
	Sem **DRTT** ou equipamento de precisão equivalente		X	X	**Categoria I:** **Zona 1:** 30 μA da média gráfica da rampa; **Zona 2:** 30 μA do ângulo efetivo (média aritmética da Zona **2**); e **Zona 3:** 30 μA da média gráfica da rampa.
	Exceção	17.27	X	X	Em um segmento de 7.089 ft será permitido 354 ft fora de tolerância.
17.	Inversão da Rampa	17.28	X	X	25 μA por 1.000 ft em um segmento de 1.500 ft.
18.	Estrutura Transversa	17.26			Não há tolerância.
19.	Equipamento Reserva	17.7 6.4.7	X	X	Deverá satisfazer às mesmas tolerâncias do equipamento principal.
20.	Energia Secundária	17.8 6.4.8	X		Não deverá causar desempenho diferente da operação com a energia primária.
21.	Cobertura	17.21.14	X	X	Nível de sinal recebido: Mínimo - 83 dBm. "Clearance": Mínimo 150 μA "fly-up". Interferência: Não deve causar condições fora de tolerância. Estrutura: Em tolerância.

SEÇÃO IV

PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO DE MKR 75 MHz DE ILS

17.23 LISTA DE VERIFICAÇÃO

Os marcadores são, normalmente, instalados como parte de um auxílio primário; dessa forma, eles são inspecionados durante as inspeções em voo desse auxílio.

PROCEDIMENTO	REF. MANINV	INSPEÇÃO		
		HOM	PER	Troca ou ajuste de antena e/ou linhas de transmissão
Identificação (Frequência de Modulação e Código de Manipulação)	17.24.1	X	X	X
Cobertura:	17.24.2			
1. Eixo Maior	17.24.2.2	X		X
2. Eixo Menor	17.24.2.1	X	X	X
3. Verificação de Proximidade	17.24.2.3	X		
Interferência de Frequência	17.4	X	X	X
Equipamento Reserva	17.7 6.4.7	X(c)	(a)	X
Energia Secundária	17.8 6.4.8	X(d)	(b)	

NOTAS: (**a**) Somente para ILS CAT II e III.

(b) Quando requerido pela equipe de engenharia/manutenção.

(c) Ver os itens **6.4.7** e **17.7**.

(d) Ver os itens **6.4.8** e **17.8**.

17.24 PROCEDIMENTOS DETALHADOS

Para a utilização de Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA) ver os itens **6.4.4** e **6.4.5**.

A menos que especificado de forma particular, os seguintes procedimentos serão aplicados a todos os tipos de MKR:

a) Selecionar o receptor de bordo para baixa sensibilidade (**"Low sense"**);

b) Realizar a passagem na rampa do GP, mantendo o curso apropriado e a velocidade constante;

c) Certificar-se da existência do tom de áudio, bem como a indicação luminosa correspondente (luz azul, âmbar ou branca);

d) Caso não haja o tom de áudio e nem a indicação luminosa, o receptor de bordo deverá ser selecionado para **"High sense"** e, após isso, realizar novamente os procedimentos previstos em **"b"** e **"c"**;

e) Registrar a estrutura do GP, a fim de verificar alguma possível interferência mútua e sobreposição de MKR; e

f) Caso haja suspeita de interferência de radiofrequência, deverá utilizar o analisador de espectro com o auxílio ligado e avaliar o resultado. Após isso, deverá realizar uma nova verificação, mas com o auxílio desligado, e comparar os resultados.

17.24.1 IDENTIFICAÇÃO (FREQUÊNCIA DE MODULAÇÃO E CÓDIGO DE MANIPULAÇÃO)

A finalidade desta verificação é assegurar-se de que a frequência de modulação (tom de modulação) e o código de manipulação estejam sendo transmitidos corretamente e sem interferência, ao longo de toda a área de cobertura prevista. A razão de manipulação deverá ser verificada pela equipe de manutenção/engenharia do auxílio.

17.24.1.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Avaliar o código de manipulação, voando-se através do padrão de irradiação na altitude proposta ou publicada.

Verificar o tom de modulação de áudio, observando-se a operação da lâmpada correspondente (azul, âmbar ou branca) para o tipo de marcador que estiver sendo inspecionado.

Essa verificação deverá ser efetuada simultaneamente com a avaliação de cobertura.

17.24.2 COBERTURA

Esta verificação é realizada para a comprovação de que o auxílio fornecerá um padrão de irradiação que satisfaça aos requisitos operacionais, sem, contudo causar interferência em outros auxílios ou procedimentos de voo por instrumentos.

Todos os requisitos necessários para a verificação de cobertura durante as Inspeções em Voo de Homologação deverão ser cumpridos. Todos os marcadores instalados nas adjacências deverão ser desligados para evitar interpretação errônea dos dados da cobertura causada por interferência mútua ("intermixing").

17.24.2.1 EIXO MENOR

Esta verificação é realizada para a medição da largura efetiva e qualidade do padrão de irradiação ao longo do curso do procedimento, onde este será utilizado.

17.24.2.1.1 PROCEDIMENTO APROVADO

Efetuar passagem através do padrão de irradiação do marcador, aproximando-se no curso eletrônico que fornece orientação para aproximação.

Manter a altitude mínima publicada para avaliação de marcadores que apoiem aproximação de "não-precisão".

Para marcadores que apoiem "aproximação de precisão", o método preferido é o da passagem na rampa do GP.

Como procedimento alternativo, poderá ser utilizada passagem nivelada na altitude que a rampa do GP intercepta o marcador.

No caso de auxílios que apoiem ambos os tipos de aproximação (precisão e "não-precisão"), e que a diferença entre as respectivas altitudes de interceptação exceda de 100 ft a inspeção inicial, normalmente homologação, deverá ser realizada em ambas as altitudes e, nas inspeções em voo subsequentes, qualquer das altitudes poderá ser utilizada.

17.24.2.2 EIXO MAIOR

A largura do eixo maior é medida para comprovar se o marcador fornece cobertura adequada, medindo-se a largura do eixo menor nas extremidades predeterminadas fora do curso de aproximação. Não será necessário obter os limites de cobertura efetiva, a menos que solicitada para apoio à equipe de manutenção/engenharia.

Não é necessário medir a cobertura do eixo maior de Marcadores Internos.

17.24.2.2.1 PROCEDIMENTO APROVADO

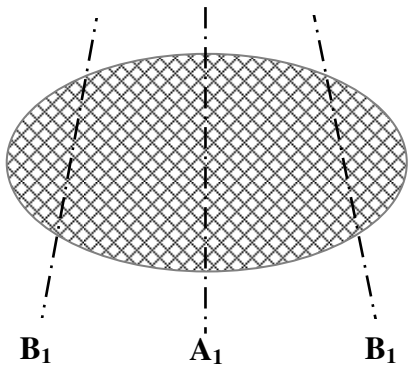
Efetuar passagens através do padrão irradiado, com a aeronave posicionada no curso adequado ou no valor em microampères que define os limites de cobertura (ver a Figura **17-15**). Manter as altitudes requeridas para as verificações de largura do eixo menor.

17.24.2.2.2 LIMITES DE COBERTURA

Os limites de cobertura necessários são fundamentados no tipo de auxílio utilizado para fornecer orientação de curso.

a) Auxílios Unidirecionais (LOC, LOC deslocado, LDA)

A cobertura deverá ser provida a 75 μA de cada lado do curso do LOC, com este operando em condições normais (**B** - **B_1** , Figura **17-15**).



$A - A_1$ - Curso eletrônico do LOC.

$B - B_1$ - 75μA de cada lado do curso do LOC.

Cobertura de Marcadores
Figura 17-15

17.24.2.3 VERIFICAÇÃO DE PROXIMIDADE

Esta verificação é efetuada para avaliar a interferência de um marcador instalado nas proximidades de outro(s). A verificação poderá ser efetuada antes da Inspeção em Voo de Homologação, representando uma Inspeção em Voo de Avaliação de Local.

Tal avaliação deverá ser efetuada em cada marcador envolvido antes de sua autorização para utilização operacional.

17.24.2.3.1 INTERFERÊNCIA MÚTUA DE MARCADORES

Esta verificação deverá ser efetuada para determinar se existe sinal interferente inaceitável ocasionado pela operação simultânea de dois ou mais marcadores.

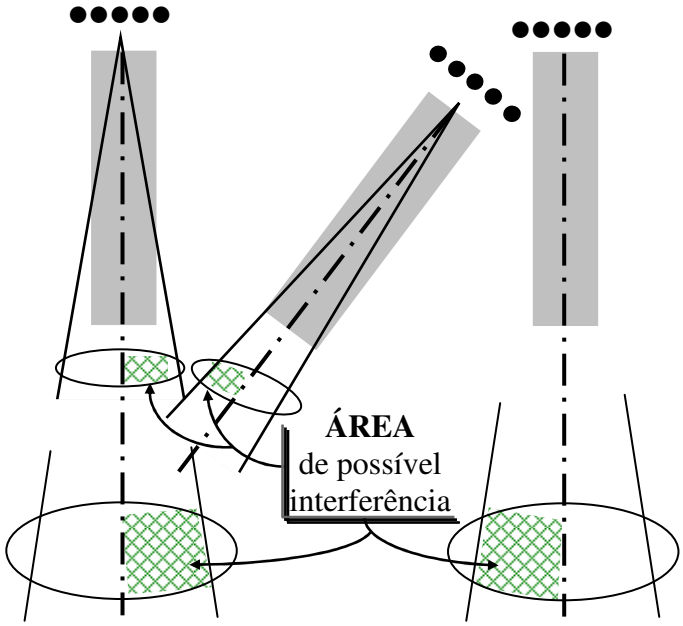
a) Procedimento Aprovado

Executar todos os itens previstos na lista de verificações para Inspeção em Voo Periódica, com todos os marcadores envolvidos operando da forma proposta. Em complementação, verificar o eixo maior na mais baixa altitude do procedimento, no lado mais próximo do marcador adjacente (ver a Figura **17-16**).

Assegurar-se de que os parâmetros medidos estejam em tolerância e que as seguintes condições sejam atendidas:

(1) Nenhuma interferência adversa de áudio (heteródino); e

(2) Indicação de bloqueio do "fixo" bem definida e sem distorção.

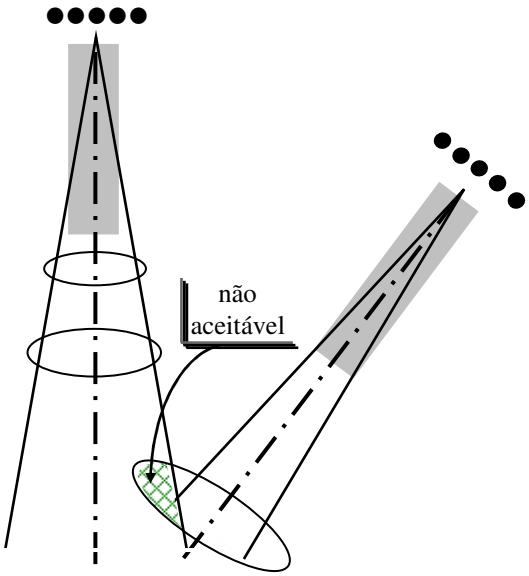


Interferência Mútua de Marcadores
Figura 17-16

17.24.2.3.2 VERIFICAÇÃO DE SOBREPOSIÇÃO DE MARCADORES

Este procedimento é efetuado para verificar a existência de indicação falsa de marcador, ao longo do curso de uma aproximação por instrumentos, que possa induzir a uma descida prematura. Essa situação poderá ocorrer no caso de o marcador que está interferindo

operar com a mesma modulação, ainda que a identificação seja diferente. Efetuar essa verificação somente se houver suspeita de que essa situação existe (ver a Figura **17-17**).



Sobreposição de Marcadores
Figura 17-17

a) Procedimento Aprovado

O PI deverá posicionar a aeronave na extremidade do curso de aproximação (150 μA), na altitude mínima do procedimento, do lado mais próximo do marcador potencialmente interferente.

Caso o nível de sinal interferente seja - 42 dBm ou maior, o procedimento de aproximação por instrumentos deverá ser suspenso até que este sinal interferente possa ser reduzido para valores menores que - 42 dBm. Na impossibilidade de ser reduzido o nível de sinal, o procedimento deverá ser **cancelado** ou o marcador causador da interferência **retirado de operação**.

17.24.2.4 MÉTODOS PARA MEDIÇÃO DE LARGURA

Com SIV automático, basta sobrevoar o MKR para o sistema calcular a respectiva largura.

A inspeção em voo deverá ser efetuada durante as passagens para a verificação da estrutura (padrão **3**).

17.25 TOLERÂNCIAS DE MKR

Todos os marcadores devem atender às tolerâncias previstas para que possam ser classificados como **IRRESTRITOS**.

Todas as tolerâncias são aplicadas com o receptor de bordo selecionado para a sensibilidade baixa **("LOW")**.

	PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
1.	Identificação	17.24.1	
	Código de Manipulação		Clara, correta, constante ao longo de toda a área de cobertura e nitidamente identificável com relação a qualquer outro marcador.
	Frequência de Modulação (Tom de Modulação)		Deverá ativar (acender) as seguintes lâmpadas: **OM -** Azul - (400 Hz) **MM -** Âmbar - (1.300 Hz) **IM -** Branca - (3.000 Hz)
2.	Cobertura	17.24.2 17.29	As seguintes larguras deverão ser encontradas com nível de sinal constante de - 42 dBm ou maior:
	Eixo Menor	17.24.2.1	
	Marcador Externo		A largura não poderá ser menor que 1.350 ft ou maior que 2.650 ft. **NOTA:** Ver o item **17.29"b"**, Figura **17-26**.
	Marcador Médio		A largura não deverá ser menor que 675 ft ou maior que 1.325 ft.
	Marcador Interno		A largura não deverá ser menor que 340 ft ou maior que 660 ft.

MKR - Tolerâncias (Continuação)

	PARÂMETRO	REF. MANINV	L I M I T E S
2.	Cobertura	17.24.2 17.29	
	Eixo Maior	17.24.2.2	
	Marcador Externo		A largura não deverá ser menor que 700 ft ou maior que 4.000 ft. Os marcadores instalados para atender à operação simultânea de duas pistas não deverão exceder de 4.000 ft dentro do setor normal de largura do LOC (150 µA), de ambos os lados da linha central do procedimento.
	Marcador Médio		A largura não deverá ser menor que 350 ft ou maior que 1.325 ft.
	Marcador Interno		Não aplicável.
3.	Separação		A separação entre dois pontos de - 42 dBm de padrões sucessivos de marcadores que balizam um fixo no mesmo curso de aproximação (**Ex.:** a distância entre o **MM** e o **IM**) não deverá ser menor do que 709 ft.
4.	Interferência de Frequência	17.4	A interferência de frequência não deverá prejudicar o desempenho do auxílio, causando condição fora de tolerância na informação de azimute ou distância.
5.	Equipamento Reserva	17.7 6.4.7	Deverá atender às mesmas tolerâncias do equipamento principal.
6.	Energia Secundária	17.8 6.4.8	O auxílio não deverá apresentar desempenho diferente da operação com a energia primária.

SEÇÃO V

ANÁLISE (LOC, GP e MKR)

17.26 ESTRUTURA TRANSVERSA (SOMENTE GP DE PROPAGAÇÃO TRANSVERSA)

Não há tolerância aplicável à estrutura transversa, porém, os resultados que se seguem são esperados.

Quando forem encontrados resultados que excedam os valores esperados, a equipe de manutenção/engenharia deverá efetuar uma análise acurada antes da aprovação final, visto que poderá ser necessário efetuar ajustes quanto à relocação do conjunto de antenas e/ou, também, no nível de sinais.

Poderão ser necessárias várias passagens para se conseguir a otimização do conjunto de antenas.

a) Dentro do setor do curso do LOC, a variação de indicação de CP do GP não deverá exceder 64 µA do lado de 150 Hz ou 48 µA do lado de 90 Hz do valor encontrado no curso do LOC (ver a Figura **17-18**). Esses valores referem-se a um ângulo homologado de 3,0º. Ver a Tabela **17-8** (valor em microampères de estrutura transversa para alarme de ângulo: + 10 % e - 7,5 %).

ÂNGULO HOMOLOGADO	ÂNGULO BAIXO (µA)	ÂNGULO ALTO (µA)
2,5º	2,32º / 38 µA (90 Hz)	2,75º / 53 µA (150 Hz)
3,0º	2,78º / 48 µA (90 Hz)	3,30º / 64 µA (150 Hz)
3,5º	3,24º / 55 µA (90 Hz)	3,85º / 75 µA (150 Hz)

Tabela 17-8

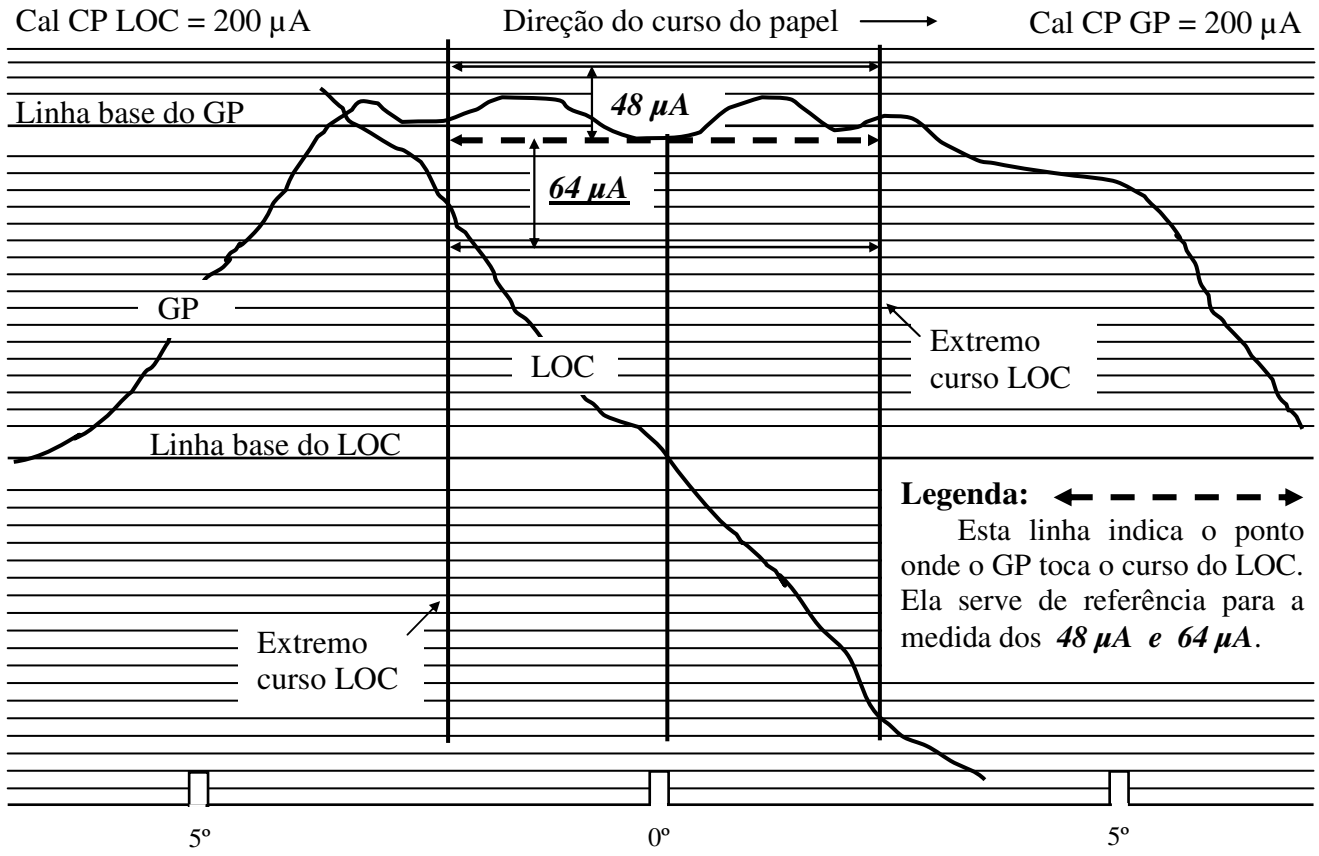

Cal CP LOC = 200 µA
Direção do curso do papel
Cal CP GP = 200 µA
Linha base do GP
48 µA
64 µA
GP
LOC
Extremo curso LOC
Linha base do LOC
Legenda:
Esta linha indica o ponto onde o GP toca o curso do LOC. Ela serve de referência para a medida dos 48 µA e 64 µA.
Extremo curso LOC
5º
0º
5º

Figura 17-18

b) Do limite lateral do setor do curso do LOC até 8º a partir de sua posição **"no curso"** não deverão existir sinais (informações de CP) que sejam maiores que 48 µA no sentido do setor de 90 Hz, com relação ao valor de CP de GP encontrado no curso do LOC (ver a Figura **17-19**).

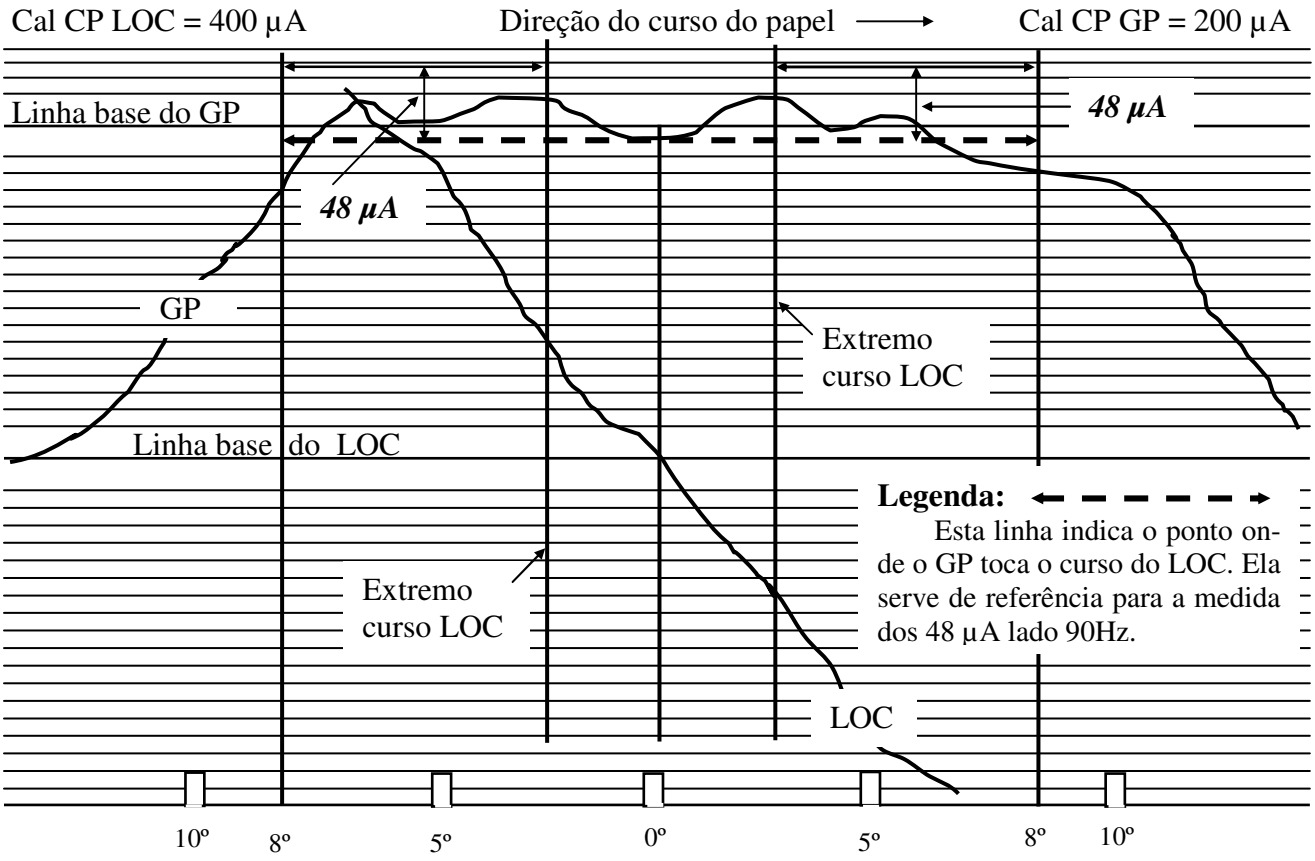


Figura 17-19

17.27 APLICAÇÃO DE TOLERÂNCIAS PARA ESTRUTURA DE CURSO DO LOC E DA RAMPA DO GP (REGRA DOS 95 %)

As Figuras **17-20** e **17-21** demonstram a aplicação das tolerâncias para LOC CAT II e III e GP CAT II e III, respectivamente.

A aplicação de análise de estrutura de curso do LOC e rampa do GP contida neste item aplica-se a todas as zonas da rampa do GP **(1, 2** e **3)** e a todas as zonas de LOC **(1**, **2**, **3**, **4** e **5)**.

No caso em que as tolerâncias aplicáveis ao LOC, LOC deslocado e GP não puderem ser atendidas, aplicar a regra dos 95 %, cuja explanação consta nos itens **"a", "b", "c"** e **"d"**, a seguir:

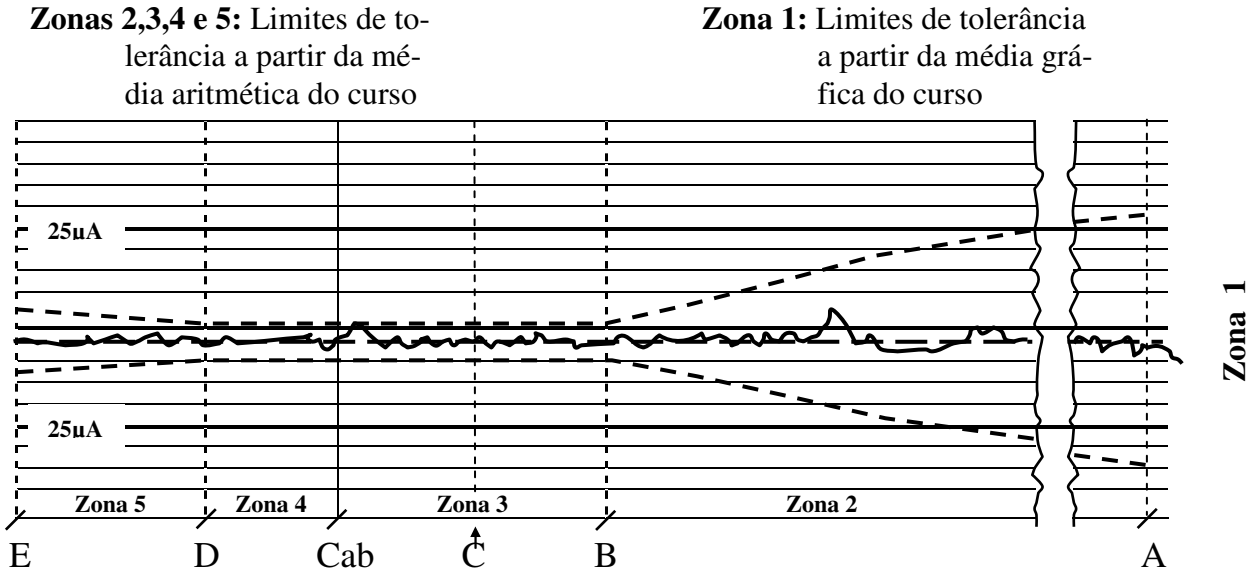
a) Quando a estrutura do curso/rampa estiver fora do envelope de tolerância em qualquer região da aproximação, os registros deverão ser analisados a intervalos de distância de 7.089 ft (1,17 NM), centrados em torno da região onde a condição fora de tolerância, isolada ou agregada, ocorreu. Duas áreas de 7.089 ft não podem ser superpostas;

b) Quando for necessário evitar a superposição do intervalo em torno da região fora de tolerância, a centralização poderá ser abandonada;

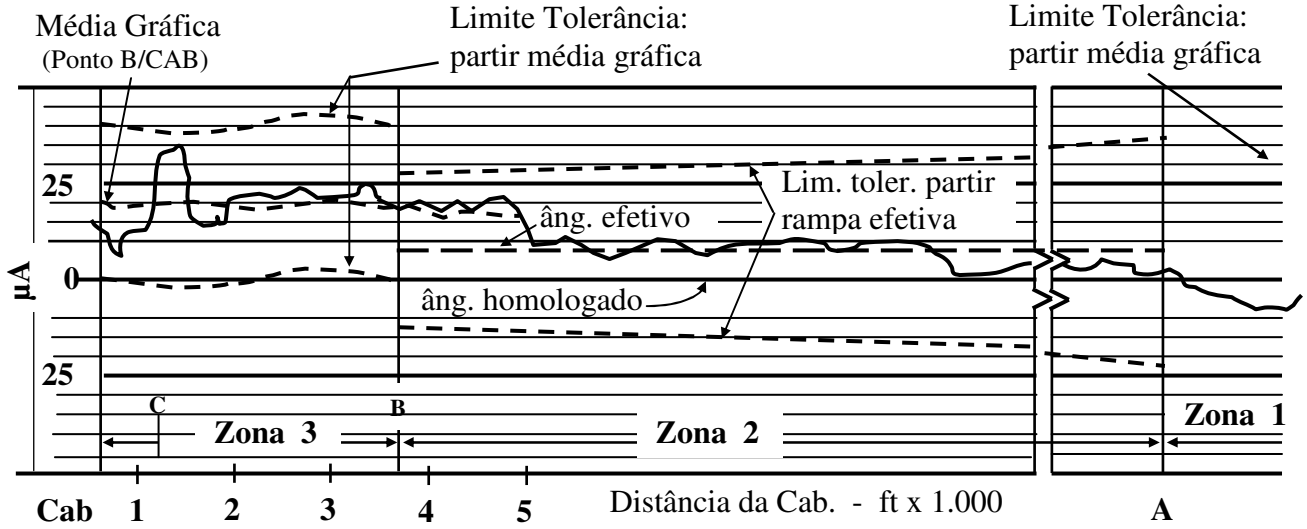
c) Não é permitido estender o segmento de 7.089 ft além da área utilizável a ser verificada ou além do ponto mais próximo da cabeceira que delimita a área de análise; e

d) A estrutura do curso ou rampa será aceitável se os setores (ou setores agregados), fora de tolerância, forem iguais ou menores que 354 ft em cada segmento de 7.089 ft.

NOTA: A regra dos 95 % não é aplicada para **razão de inversão** na rampa do GP (ver o item **17.28**).



Aplicação de Tolerância de Estrutura - LOC CAT II e III
Figura 17-20



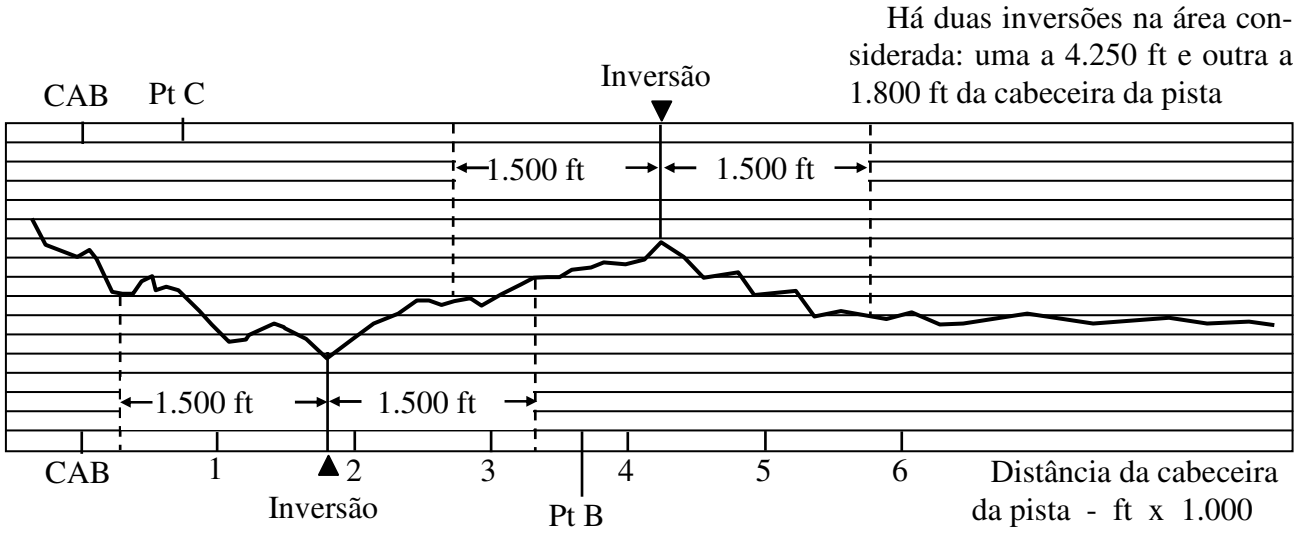
Aplicação de Tolerância de Estrutura - GP CAT II e III
Figura 17-21

17.28 RAZÃO DE INVERSÃO NA RAMPA DO GP (TODAS AS CATEGORIAS DE ILS)

Durante todas as inspeções em voo de GP utilizando-se DRTT ou SPA apropriado, a análise do ângulo da rampa deverá ser efetuada como se segue:

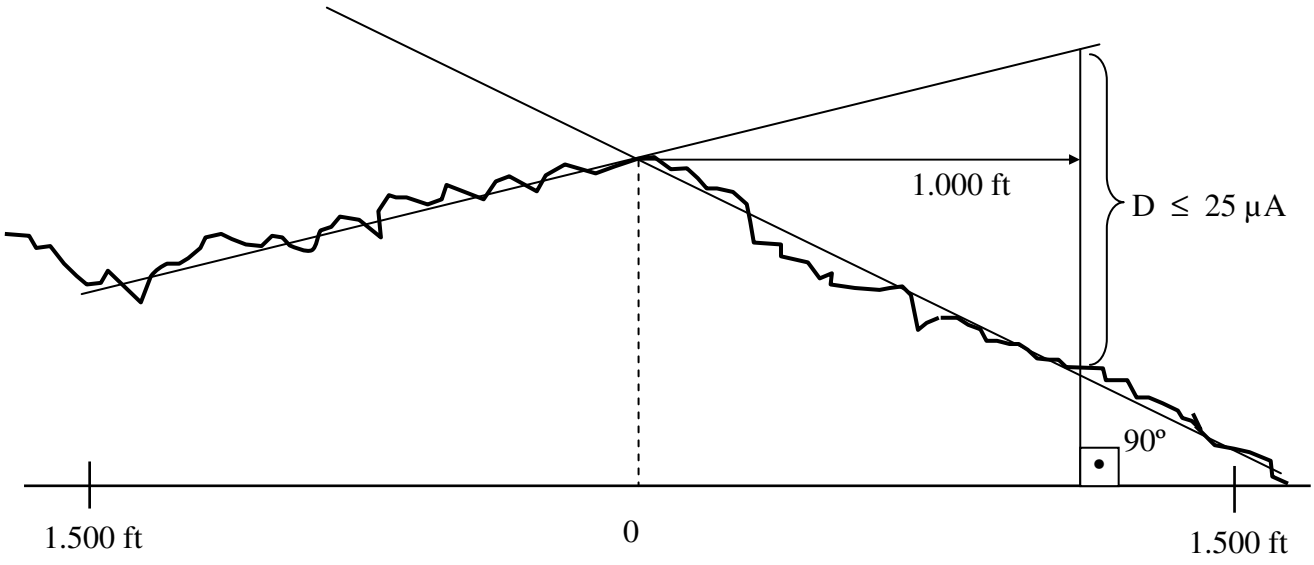
a) Verificar se a informação do CP diferencial nas Zonas **2** e **3** apresenta inversões na rampa do GP;

b) Determinar se a informação de CP diferencial (ou tendência), em um ou ambos os lados do ponto onde ocorra uma mudança de direção, se estende por um mínimo de 1.500 ft ao longo da aproximação com uma rampa essencialmente contínua (ver a Figura **17-22**); e

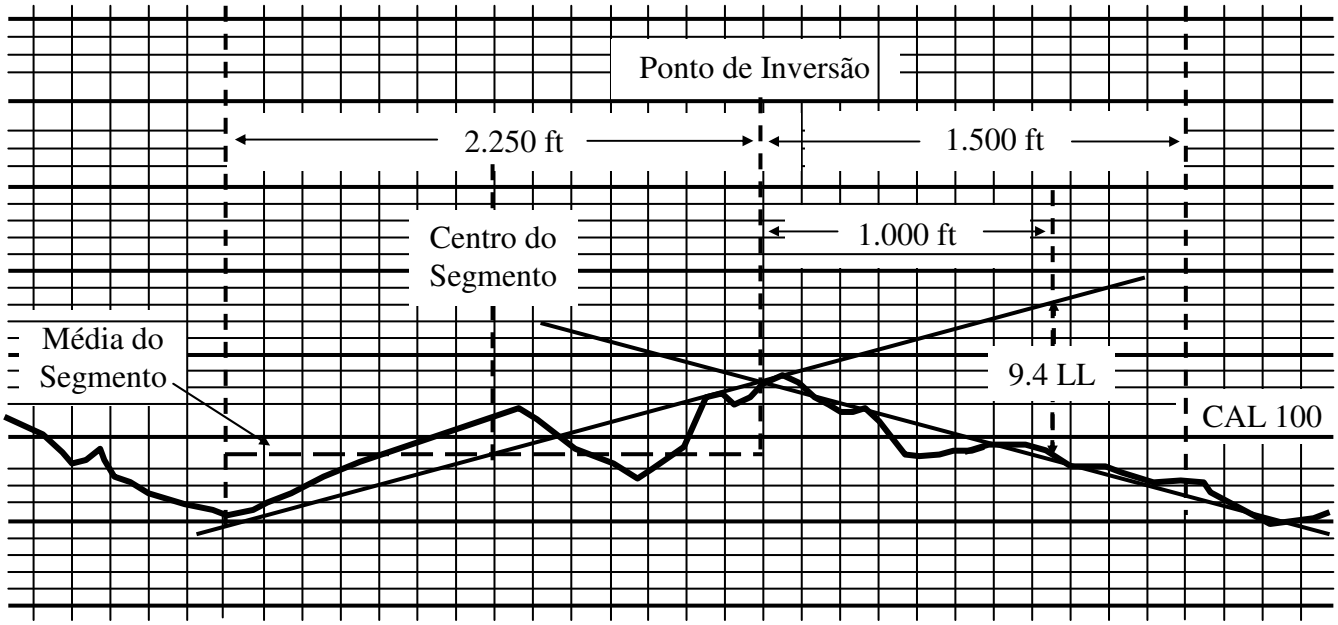


Razão de Inversão na Rampa do GP
Figura 17-22

c) Se uma ou mais inversões estiverem nas condições em **"b"** acima, traçar uma linha reta através da média da indicação do CP diferencial que abranja, no mínimo, um segmento de 1.500 ft de cada lado do ponto da inversão. Se necessário, será permitido estender a linha reta além do Ponto **"C"**, de maneira a se obter o segmento de 1.500 ft. Determinar a inversão da rampa medindo a divergência **(D)** das duas linhas entre os pontos nelas determinados por uma reta perpendicular à linha-base, distante 1.000 ft da interseção delas. As inversões serão aceitáveis com uma divergência máxima de 25 µA (ver as Figuras **17-23** e **17-24**).



Razão de Inversão na Rampa do GP
Figura 17-23



Razão de Inversão da Rampa do GP
Figura 17-24

17.29 MARCADORES

17.29.1 Para a perfeita análise da inspeção em voo dos marcadores é necessário que:

a) Haja o tom de modulação de áudio e a indicação luminosa correspondente (luz azul, âmbar ou branca);

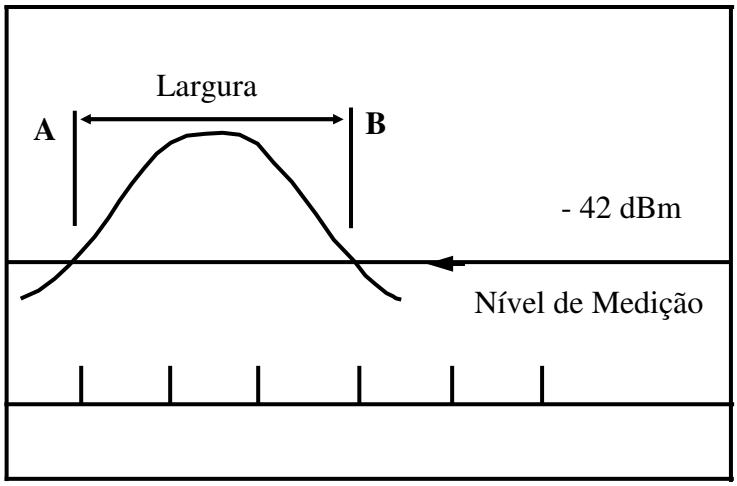
b) O transmissor reserva apresente o mesmo desempenho de cobertura do transmissor principal;

c) O registro da estrutura do GP não apresente qualquer interferência mútua e sobreposição de marcadores; e

d) Não haja suspeita de interferência de radiofrequência.

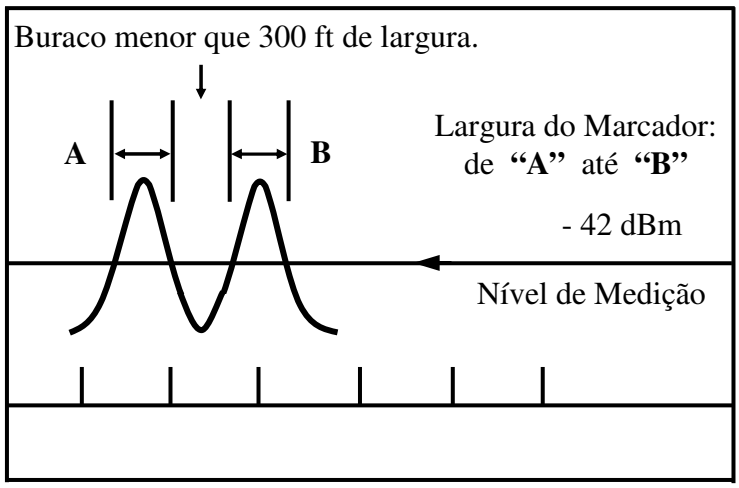
17.29.2 A análise do padrão de cobertura deverá ser a partir do momento em que o nível de sinal (se necessário, sua média gráfica), ascendendo, atingir - 42 dBm; até o primeiro instante em que, decrescendo, atingir novamente o nível de sinal de - 42 dBm (ver a Figura **17-25)**.

a) Para os Marcadores Médios (MM) e Internos (IM) **NÃO** serão aceitas reduções momentâneas (buraco) no nível de sinal de RF, abaixo de - 42 dBm.



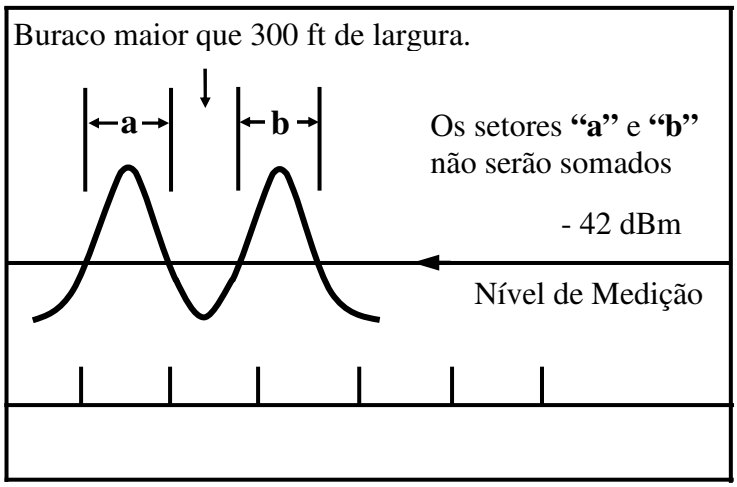
Medição Típica de Largura de Marcador 75 MHz
Figura 17-25

b) Para os Marcadores Externos (OM) será aceitável uma redução momentânea (buraco) do nível de sinal de RF abaixo de - 42 dBm, desde que não ultrapasse 300 ft de extensão. Essa redução será considerada como parte da largura total (ver a Figura **17-26**).



Largura Aceitável Somente para OM
Figura 17-26

c) Redução momentânea (buraco) do nível de sinal de RF abaixo de - 42 dBm, dos Marcadores Externos, **NÃO** será aceita quando ultrapassar 300 ft de extensão (ver a Figura **17-27**).



Exemplo de Padrão fora de Tolerância
Figura 17-27

CAPÍTULO 18 - INSPEÇÃO EM VOO DE VIGILÂNCIA TIPO II

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
18.1	**INTRODUÇÃO**	**18-1**
18.2	CONSIDERAÇÕES GERAIS	18-1
18.3	V O R	18-2
18.3.1	Generalidades	18-2
18.3.2	Procedimentos de Inspeção em Voo	18-2
18.4	I L S	18-2
18.4.1	Generalidades	18-2
18.4.2	Procedimentos de Inspeção em Voo para LOC	18-2
18.4.3	Procedimentos de Inspeção em Voo para GP	18-3
18.4.4	Procedimentos de Inspeção em Voo para MKR 75 MHz de ILS	18-3
18.5	VASIS E PAPI	18-3
18.5.1	Generalidades	18-3
18.5.2	Procedimentos de Inspeção em Voo	18-3
18.6	P A R	18-4
18.6.1	Generalidades	18-4
18.6.2	Procedimentos de Inspeção em Voo	18-4

CAPÍTULO 18

INSPEÇÃO EM VOO DE VIGILÂNCIA TIPO II

18.1 INTRODUÇÃO

O presente Capítulo tem por finalidade estabelecer os procedimentos de Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II dos sistemas/auxílios e procedimentos de navegação aérea do SISCEAB.

Este Capítulo objetiva simplificar e detalhar os procedimentos durante uma Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II, prevista nos itens **4.8.2** e **5.5**.

Se durante qualquer Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II for encontrada anormalidade ou dúvida quanto ao correto funcionamento do sistema/auxílio, o PI deverá:

a) Realizar uma inspeção em voo especial abrangendo todos os itens de uma Inspeção em Voo Periódica, a fim de efetuar as correções necessárias; ou

b) Caso contrário, providenciar para que o sistema/auxílio seja retirado de operação e/ou o procedimento de navegação aérea seja suspenso.

18.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para se atingir os objetivos propostos por este Capítulo, deverão ser observados os seguintes critérios:

a) Na pasta operacional do sistema/auxílio deverão constar os dois últimos Relatórios Finais (as duas últimas Inspeções em Voo Periódicas ou equivalentes) e o da homologação;

b) Deverá constar nos Relatórios Imediato e Final de Inspeção em Voo, o tipo da inspeção (Vigilância Tipo II);

c) A Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II deverá ser suspensa e o sistema/auxílio ou equipamento retirado de operação, toda vez que os parâmetros estabelecidos neste Manual estiverem fora de tolerância;

d) Não deverão ser realizados quaisquer tipos de ajustes nos equipamentos durante as Inspeções em Voo de Vigilância Tipo II; e

e) Até o vencimento da Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II, deverá, obrigatoriamente, ser realizada uma Inspeção em Voo Periódica.

NOTAS: 1 - Para Auxílios Visuais coincidentes com rampa eletrônica de precisão (ILS e/ou PAR), proceder de acordo com o previsto no item **5.2(g)**.

2 - Nas localidades em que os Auxílios Visuais são coincidentes com rampa eletrônica de precisão (ILS e/ou PAR) e esta estiver inoperante, haverá a necessidade de se cumprir todos os itens da Lista de Verificação de Inspeção em Voo Periódica.

18.3 V O R

18.3.1 GENERALIDADES

a) A Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II terá a validade de 60 (sessenta) dias.

b) Essas inspeções em voo poderão ser realizadas sem utilização de SPA de bordo.

18.3.2 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

a) Identificação: De acordo com o previsto no item **12.11.1**;

b) Orientação: De acordo com o previsto no item **12.11.4.1**;

c) Rotação: De acordo com o previsto no item **12.11.4.2**;

d) Radial de Referência: Registrar os sinais de Referência, Variável, 9960 e FLAG do VOR e do nível de sinal recebido do VOR/DME. Registrar também CP a partir de 5 NM, até que haja dados suficientes para a análise;

e) Radiais de Aproximação: Efetuar uma aproximação para cada radial prevista;

NOTAS: 1 - Registrar os mesmos sinais previstos para a radial de referência;

2 - Voar as radiais no sentido de aproximação; e

3 - Verificar se é possível efetuar o pouso com segurança. Caso contrário, o equipamento deverá ser retirado de operação.

f) Procedimentos de Navegação Aérea: Deverá ser realizado pelo menos um procedimento para cada pista, devendo ser verificado se a execução do procedimento corresponde ao seu respectivo "layout", dando ênfase aos parâmetros de segurança dos respectivos segmentos e condução da aeronave para os pontos previstos.

g) Precisão de Distância DME: De acordo com o previsto no item **12.11.3**; e

h) Equipamento Reserva: Todos os procedimentos previstos para o transmissor principal.

18.4 I L S

18.4.1 GENERALIDADES

a) A Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II terá a validade de 30 (trinta) dias para ILS CAT I. O previsto neste Capítulo não se aplica aos ILS CAT II/III, portanto, quando do vencimento de suas periodicidades, deverão ser classificados como CAT I; e

b) Essas inspeções em voo poderão ser realizadas sem utilização de SPA de terra.

18.4.2 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO PARA LOC

a) Identificação: De acordo com o previsto no item **17.18.1**;

b) Estrutura: De acordo com o previsto no item **17.18.9**;

c) Modulação e Balanceamento: Deverão ser avaliados na passagem de estrutura;

d) Alinhamento: Deverá ser avaliado pelo método visual; e

OBS.: Nos LOC deslocados/SDF, realizar uma aproximação e verificar se é possível efetuar o pouso com segurança.

e) Equipamento Reserva: Todos os procedimentos previstos para o transmissor principal.

18.4.3 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO PARA GP

a) Estrutura: Efetuar passagem padrão **3** registrando todos os parâmetros. Deverá ser voada a indicação de barra do GP e verificada a coincidência com o VASIS/PAPI, se possível;

b) Modulação e Balanceamento: Deverão ser avaliados na passagem de estrutura;

c) "Clearance": De acordo com o previsto no item **17.18.7**; e

d) Equipamento Reserva: Todos os procedimentos previstos para o transmissor principal.

18.4.4 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO PARA MKR 75 MHz DE ILS

Deverão ser verificados de acordo com o previsto na Seção **IV** do Capítulo **17**, porém, apenas em um transmissor.

18.5 VASIS E PAPI

18.5.1 GENERALIDADES

a) A Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II terá a validade de 120 (cento e vinte) dias, exceto para sistemas/auxílios coincidentes com rampa eletrônica de precisão (PAR ou ILS). Ver o item **5.2(g)**.

b) Essas inspeções em voo poderão ser realizadas sem utilização de SPA de terra.

18.5.2 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

a) Operação, Intensidade e Brilho das Luzes: De acordo com o previsto no item **13.9.1**;

b) Ângulo e Largura da Rampa: Efetuar passagem padrão **2** e verificar se a mudança das cores ocorre na sequência correta;

c) Coincidência com Rampa de Precisão (ILS/PAR): Uma vez confirmadas as rampas do PAR e do ILS, esses sistemas/auxílios poderão servir de base; e

d) "Clearance" de Obstáculos:

(1) - VASIS: Efetuar passagem ligeiramente abaixo da rampa, visualizando-se todas as caixas com luzes vermelhas, e verificar se livra todos os obstáculos com boa margem de segurança; e

(2) - PAPI: Efetuar passagem ligeiramente abaixo do ângulo baixo, visualizando-se todas as caixas com luzes vermelhas, e verificar se livra todos os obstáculos com boa margem de segurança.

18.6 P A R

18.6.1 GENERALIDADES

a) A Inspeção em Voo de Vigilância Tipo II terá a validade de 30 (trinta) dias.

b) Essas inspeções em voo poderão ser realizadas sem utilização de SPA de terra.

18.6.2 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO EM VOO

a) Ângulo e Alinhamento da Rampa, Alinhamento de Curso (Azimute), Precisão de Desvio de Curso, Precisão de Distância e Cobertura: Realizar uma aproximação e verificar se é possível efetuar o pouso com segurança.

OBS.: Para PAR instalado em pistas com ILS, verificar a coincidência, se possível.

b) Alinhamento do Limite de Segurança Inferior: Efetuar passagem padrão **3** e verificar se existe algum obstáculo significativo na aproximação;

c) Comunicações: De acordo com o previsto no Capítulo **15**; e

d) Equipamento Reserva: Todos os procedimentos previstos para o canal principal.

CAPÍTULO 19

CONCEITUAÇÕES, SIGLAS E ABREVIATURAS

19.1 CONCEITUAÇÕES

Aeródromo

Área definida na terra ou na água (incluindo todas as suas edificações, instalações e equipamentos) destinada total ou parcialmente à chegada, partida e movimentação de aeronaves na superfície.

Aeroporto

Aeródromo público dotado de instalações e facilidades para apoio de operações de aeronaves e de embarque e desembarque de pessoas e cargas.

Aerovia

Área de controle ou parte dela estabelecida em forma de corredor.

Ajuste de Altímetro

Pressão barométrica de um determinado ponto do solo (estação ou aeródromo), reduzida ao nível médio do mar, expressa em hectopascais; quando introduzida no altímetro de bordo, este indicará a altitude do aeródromo, quando a aeronave ali pousar.

Alcance Mínimo do Radar

A menor distância do radar na qual a aeronave pode ser claramente detectada em cada varredura do sistema de antena.

Alcance Visual na Pista

Distância na qual o piloto de uma aeronave, que se encontra sobre o eixo de uma pista, pode ver os sinais de superfície da pista, luzes delimitadoras da pista ou luzes centrais da pista.

Alinhamento

A coincidência de posição ou de direção de um elemento com sua referência nominal.

Alinhamento Efetivo da Rampa ou Ângulo Efetivo da Rampa

A linha reta representando a média aritmética de todos os desvios em torno da linha base na Zona **2** do ILS.

Alinhamento Efetivo de Curso

A linha reta representando a média aritmética de todos os desvios em torno da linha base na área prevista para se tirar o alinhamento.

Altitude

Distância vertical de um nível, um ponto ou um objeto considerado como um ponto, medida a partir do nível médio do mar (MSL).

Altitude/Altura de Procedimento

Altitude/altura especificada na ou acima da altitude/altura mínima e estabelecida para acomodar uma descida estabilizada no gradiente/ângulo de descida estabelecido no segmento intermediário/final.

Altitude Absoluta (Altura)

A altitude absoluta ou altura é o espaço compreendido entre uma aeronave (voando) e a superfície sobrevoada. Poderá ser lida no radioaltímetro ou no radar altímetro.

Altitude Calibrada

Altitude indicada corrigida para o erro de pressão estática, erro de instalação e erro de instrumento.

Altitude de Chegada em Terminal (TAA)

A mais baixa altitude que fornece uma margem mínima de separação de obstáculos de 300 m (1.000 pés) acima de todos os objetos localizados em um arco de círculo definido por um raio de 46 km (25 NM), centrado no fixo de aproximação inicial (IAF) ou, onde não houver um IAF, no fixo de aproximação intermediário (IF), delimitado por linhas retas unindo a extremidade do arco ao IF.

Altitude de "Clearance" de Obstáculo (OCA) ou Altura de "Clearance" de Obstáculo (OCH)

A mais baixa altitude ou a mais baixa altura acima da elevação em relação à cabeceira da pista ou em relação à elevação do aeródromo, como aplicável, utilizada de acordo com o prescrito nos critérios de "clearance" de obstáculos.

Altitude de Decisão (DA) ou Altura de Decisão (DH)

Altitude ou altura especificada em uma aproximação de precisão ou aproximação com guia vertical (APV) na qual uma aproximação perdida deve ser iniciada se a referência visual requerida para realizar o pouso não tiver sido estabelecida.

NOTA 1: A DA é estabelecida em relação ao nível médio do mar e a DH, em relação à elevação da cabeceira.

NOTA 2: A referência visual requerida significa aquela parte dos auxílios visuais ou da área de aproximação que tenha estado à vista durante um tempo suficiente, para permitir que o piloto faça uma avaliação da posição da aeronave e seu deslocamento, em relação à trajetória de voo desejada.

Altitude Indicada

A altitude lida em um altímetro barométrico ou de pressão. É a altitude sem correção quanto ao erro de instrumento e não compensada quanto à variação das condições atmosféricas padrão.

Altitude de Interceptação do GP

A altitude verdadeira (MSL), proposta ou publicada para procedimentos de descida, na qual a aeronave intercepta a rampa do GP e inicia a descida.

Altitude Máxima Autorizada (MAA)

Uma altitude publicada representando a máxima altitude ou níveis de voo utilizáveis para um espaço aéreo ou segmento de rota.

É a mais alta altitude de uma aerovia, rota de jato, rota de navegação de área de baixa ou grande altitude ou outra rota direta para a qual foi designada uma MEA, na qual esteja assegurada adequada recepção dos sinais de navegação.

Altitude Mínima de Cruzamento (MCA)

A mais baixa altitude em certos fixos, na qual uma aeronave deverá cruzar quando voando em direção de uma rota IFR com altitude mínima mais alta.

Altitude Mínima de Descida (MDA) ou Altura Mínima de Descida (MDH)

Altitude ou altura especificada em um procedimento de aproximação de "não-precisão" ou de aproximação para circular, abaixo da qual a descida não deve ser feita sem a requerida referência visual.

NOTA 1: A MDA é estabelecida em relação ao nível médio do mar e a MDH em relação à elevação do aeródromo ou em relação à cabeceira da pista, se esta estiver mais que 2 m (7 ft) abaixo da elevação do aeródromo. A altura mínima de descida para uma aproximação para circular é em relação à elevação do aeródromo.

NOTA 2: A referência visual requerida significa aquela parte dos auxílios visuais ou da área de aproximação que tenha estado à vista durante um tempo suficiente para permitir que o piloto faça uma avaliação da posição da aeronave e de seu deslocamento em relação à trajetória de voo desejada. No caso de uma aproximação para circular, a referência visual requerida é o ambiente da pista.

Altitude Mínima de Espera (MHA)

A mais baixa altitude estipulada para um padrão de espera que assegura cobertura de sinal de navegação, comunicações e "clearance" de obstáculos.

Altitude Mínima de Recepção (MRA)

A mais baixa altitude na qual se pode determinar uma interseção.**Altitude Mínima de Rota IFR (MEA)**

A altitude para um segmento de rota que assegura a recepção de sinal dos auxílios à navegação aérea dentro do espaço aéreo previsto e assegura a "clearance" de obstáculos requerida.

Altitude Mínima para Separação de Obstáculos (MOCA)

A mais baixa altitude para um segmento determinado que assegura a "clearance" de obstáculos requerida.

Altitude Mínima de Setor (MSA)

Menor altitude utilizável em que é garantida uma margem de separação de obstáculos de 300 m (1.000 pés) acima de todos os objetos localizados em uma área contida dentro de

um setor circular de 46 km (25 NM) de raio com centro no auxílio à navegação aérea ou no ponto de referência do aeródromo (ARP).

Altitude Mínima de Vetoração (MVA)

A menor altitude MSL em que uma aeronave em voo IFR poderá ser vetorada pelo controlador de radar, excetuando-se quando autorizada para aproximações por radar, saídas e aproximações perdidas. A altitude deverá estar dentro da tolerância quanto aos mínimos para se livrar todos os obstáculos em voo IFR. Poderá ser menor que a MEA publicada ao longo de uma aerovia ou segmento de rota de jato, além de ser utilizada para vetoração radar somente sob orientação do controlador se estiver sendo recebido um retorno radar confiável da aeronave que estiver sendo controlada. As cartas que mostram as altitudes mínimas de vetoração estão normalmente em poder do controlador e não dos pilotos.

Altitude Pressão

Pressão atmosférica expressa em termos de altitude que corresponde a essa pressão na atmosfera padrão (1013,2 hPa).

Altitude Verdadeira

A altitude calibrada corrigida para as condições atmosféricas presentes.

Altura

Distância vertical de um nível, um ponto ou um objeto considerado como um ponto e medida de uma referência específica.

Altura de Cruzamento de Cabeceira de Pista (TCH)

Altura da trajetória de planeio de um procedimento ILS ou PAR, sobre a cabeceira da pista.

Altura de Referência (RDH)

Altura da projeção da trajetória de planeio ou de uma trajetória vertical nominal na cabeceira da pista.

Altura Padrão Mínima

1.500 ft acima das antenas ou 500 ft acima do terreno interferente, a que for mais alta.

Alvo Eventual

Uma aeronave itinerante operando dentro da área de cobertura do radar e que preenche as exigências para aeronave de pequeno porte como descrito no Capítulo **16**.

Ambiente da Pista

A cabeceira da pista ou sinalizações visuais aprovadas ou outras marcas identificáveis com a pista.

Ampère

Uma unidade de corrente elétrica que é o resultado da aplicação da força eletromotriz de um “volt” através de um condutor com uma resistência de um “ohm”.

Amplitude (Pico)

O valor máximo instantâneo da variação de uma voltagem ou corrente medida, tendo valor negativo ou positivo.

Ângulo da Rampa do GP do ILS

Ângulo entre uma linha reta que representa a média do ângulo da rampa do GP e a horizontal.

Ângulo de Homologação da Rampa do ILS

O ângulo calculado da rampa dentro dos critérios aplicados, para se livrar de todos os obstáculos. O ângulo nominal poderá ser modificado para satisfazer critérios adicionais, por exemplo: de engenharia, poluição sonora em áreas populosas ou deficiências do sítio.

Ângulo de Trajetória Vertical Especificado (VPA)

Ângulo publicado para o segmento de aproximação final de um procedimento de aproximação por instrumentos com guia vertical barométrico.

Antena

Um dispositivo utilizado para irradiar ou receber sinais eletromagnéticos.

Ângulo Vertical

Um ângulo medido para cima a partir do plano horizontal.

Aproximação com Guia Vertical (APV)

Procedimento de aproximação por instrumentos que utiliza guias de navegação lateral e vertical, mas que não atende aos requisitos para operação de aproximação de precisão.

Aproximação de "Não-Precisão"

Ver Procedimentos de Aproximação por Instrumentos (IAP).**Aproximação de Precisão**

Ver Procedimentos de Aproximação por Instrumentos (IAP).

Aproximação para Circular

Extensão de um procedimento de aproximação por instrumentos que estabelece uma manobra visual para circular o aeródromo antes de pousar.

Área Primária

Uma área definida simetricamente disposta ao longo do curso nominal de voo, na qual é provida "clearance" total de obstáculos.

Área Secundária

Uma área definida em cada lado da área primária, localizada ao longo do curso nominal de voo, na qual a "clearance" de obstáculos provida é reduzida.

Área utilizável

A área do espaço aéreo em torno de um sistema/auxílio, dentro da qual se obtém nível de sinal utilizável em altitude e/ou distância.

Atenuação

A redução de intensidade de um sinal expresso em decibéis (dB).

Ativação

Ato administrativo da autoridade competente que autoriza a entrada em operação de equipamentos, auxílios à navegação aérea, sistemas ou órgãos operacionais do SISCEAB, em caráter permanente; ou estabelece a entrada em vigor de um procedimento de navegação aérea, a partir de uma data determinada.

Auxílio Direcional Simplificado (SDF)

Um auxílio à navegação aérea utilizado para aproximação por instrumentos de "não-precisão". O curso de aproximação final é similar ao do LOC de ILS.

Auxílios à Navegação Aérea

Equipamentos destinados a proporcionar apoio às aeronaves para sua navegação em rota, em áreas de controle terminal (TMA) e em suas manobras de pouso e decolagem, podendo ser:

a) auxílios rádio (NDB, DVOR, DME, ILS, TLS etc.); e

b) auxílios visuais luminosos (ALS, PAPI, VASIS etc.).

Azimute

Uma direção em um ponto de referência expressa como o ângulo no plano horizontal entre uma linha de referência e a linha ligando o ponto de referência a outro ponto, comumente medido no sentido horário a partir da linha referencial.

Azimute Específico de Procedimento

É o azimute determinado na carta, o qual define a posição desejada de um curso ou rumo.

Banda Lateral

Os sinais separados e distintos que são irradiados sempre que uma frequência portadora for modulada. No que diz respeito à maioria dos auxílios à navegação aérea, estão presentes duas bandas laterais. Isso significa que são presentes frequências acima e abaixo da portadora, diferindo pela quantidade de frequências modulantes. Estas bandas laterais contêm informação para sensibilizar os instrumentos de navegação.

BARO-VNAV

Sistema de navegação que apresenta ao piloto um guia vertical calculado com referência a um ângulo de trajetória vertical especificado (VPA) nominalmente de 3 (três) graus. O guia vertical calculado pelo computador é baseado na altitude barométrica e especifica um ângulo de trajetória vertical desde a altura de referência (RDH) para procedimentos de aproximação com guia vertical (APV). **"Bends"**

Oscilações lentas do curso.

Buraco (Nulo)

Uma área de nível de sinal abaixo do desejado para desempenhar uma função necessária ou fornecer uma determinada função, a qual está completamente circundada por áreas de sinal mais forte e de nível suficiente para desempenhar as funções exigidas.

Busca

A condição que existe quando o interrogador DME está tentando receber a resposta às suas próprias interrogações do "transponder" selecionado.

Cabeça-radar

Deverá ser piloto-inspetor (PI) ou operador de sistemas de inspeção em voo (OSIV) responsável pelo acompanhamento da missão de inspeção em voo na console-radar.

Cabeceira da Pista

O início da porção da pista utilizada para pouso. Quando usada para efeito de inspeção em voo, a cabeceira deslocada significa a mesma coisa.

Cabeceira da Pista Deslocada

Cabeceira da pista localizada em outro ponto que não o fim da pista.

Categoria de Aeronaves

Classificação dada às aeronaves para efeito de elaboração e execução de procedimentos de aproximação por instrumentos.

Chegada Padrão por Instrumentos (STAR)

Rota de chegada por instrumentos que conecta um ponto significante, normalmente em uma rota ATS, a outro partir do qual um procedimento de aproximação por instrumentos possa ser iniciado.

"Clearance"

A preponderância do sinal de modulação apropriado a uma área de cada lado ou ponto de referência, no qual está o receptor, sobre o sinal de modulação apropriado da outra área, do outro lado da linha de referência.

Clinômetro

Instrumento graduado, confeccionado em alumínio, destinado à verificação angular de unidade de luz do sistema VASIS ou PAPI, contendo características físicas diferentes para a utilização em cada um dos sistemas. Para a sua utilização no sistema VASIS, o clinômetro, que tem um formato de régua, deve ser inserido na abertura frontal (janela) da unidade de luz, apoiando sua extremidade num suporte situado à frente da bandeja das lentes. Para utilização no sistema PAPI, o clinômetro, que tem um formato da letra "H", deve ser apoiado sobre a unidade de luz, nos encaixes apropriados.

Cobertura

A verificação realizada para a comprovação de que o sistema/auxílio fornecerá um sinal no espaço, dentro do volume especificado do espaço aéreo, que satisfaça aos requisitos operacionais, sem, contudo, causar interferência em outros sistemas/auxílios ou procedimentos de voo por instrumentos.

Código

Uma combinação de dados contidos nos sinais transmitidos por um "transponder" SSR em resposta a um interrogador SSR.

Coincidência de Curso

A divergência medida das radiais designadas de dois auxílios adjacentes na estrutura da aerovia.

Comprimento de Onda

O espaço ocupado por uma onda, comumente expressa em metros, percorrida por uma onda durante o intervalo de tempo de um ciclo completo. É igual à velocidade da luz dividida pela frequência.

Computador de Linha de Curso

Equipamento de bordo que aceita informação de rumo e distância dos receptores de bordo. Processa-os e apresenta informação de navegação, permitindo o voo em cursos outros que não os diretos, aproximando-se ou afastando-se do auxílio à navegação que estiver sendo utilizado em navegação de área (RNAV).

Cone de Ambiguidade

O espaço aéreo sobre um VOR em formato cônico, no qual o indicador de ambiguidade TO/FROM muda de indicação.

Confiabilidade do Sistema/Auxílio

A probabilidade de um sistema/auxílio de irradiar sinais dentro das tolerâncias específicas.

"Crosspointer" (Corrente do Indicador de Desvio)

Uma corrente de saída proporcional a:

a) ILS

Diferença de profundidade de modulação medida em microampères.

b) VOR

A diferença em fase de dois sinais transmitidos, medida em graus, de dois componentes áudio de navegação para um determinado deslocamento em relação a um auxílio à navegação aérea.

Curso "Close-In"

A porção de um curso ou radial situada dentro de 10 milhas da estação.

Curso Médio

A determinação do curso desenhando-se a média dos desvios máximos de curso devido a "roughness" e "scalloping".

Curva Base

Curva executada por uma aeronave durante o segmento de aproximação inicial entre o final do rumo de afastamento e o início do rumo do segmento intermediário ou segmento de aproximação final. Seus rumos não são recíprocos.

Curva de Procedimento

Manobra na qual uma curva é executada a partir de um rumo estabelecido, seguida por outra curva na direção oposta permitindo que a aeronave intercepte e retorne em um rumo recíproco.

Desvio de Curso

A diferença entre o alinhamento efetivo do curso e o alinhamento correto do curso.

Detector de Alvo Móvel (MTD)

Tipo de sistema de alvo móvel (como o MTI) baseado em técnicas digitais de armazenamento de dados.

Diferença de Profundidade de Modulação (DDM)

A percentagem da profundidade de modulação do sinal maior menos a percentagem da profundidade de modulação do sinal menor, dividido por 100.

Diluição de Precisão (DOP)

É a representação matemática vertical da qualidade das geometrias dos satélites do GPS. A DOP é composta de: HDOP - horizontal, VDOP - vertical e PDOP - posição, i.e., a combinação da horizontal e da vertical. O número e a localização dos satellites visíveis determinam a DOP. Um valor de 1,0 é indicação de ótima geometria da constelação da alta qualidade dos dados (1,5 ou menor é considerado normal). Um valor de 8,0 é indicação da geometria da constelação deficiente.

Diluição Horizontal ou Vertical de Precisão (HDOP ou VDOP)

É o grau de degradação do nível de acuracidade da posição horizontal ou vertical que a operação GPS pode sofrer num certo período de tempo e em uma determinada região. É função, principalmente, da geometria de satélites disponíveis para a operação GPS naquele período de tempo.

Discrepância

Qualquer parâmetro de um sistema/auxílio em operação que não esteja dentro dos valores das tolerâncias obtidas na inspeção em voo.

Distância DME

A distância de linha de visada (“slant range”) entre o sinal de um DME e a antena receptora.

Distância Utilizável

A distância máxima em uma altitude específica na qual o sistema/auxílio fornece sinais confiáveis sob condição atmosférica média.

Eco Radar

Expressão genérica utilizada para a indicação visual, em uma apresentação radar, da posição de uma aeronave obtida por radar primário ou secundário.

Efeito de Captura (Sistema de Trajetória de Planeio com Duas Frequências)

Uma trajetória de planeio de ILS na qual a cobertura é obtida pela utilização de dois padrões, independentemente de radiação em frequência de portadoras separadas, no canal específico de trajetória de planeio.

"Efeito Doppler"

O "Efeito Doppler" é produzido quando uma fonte de sinal e um receptor deste sinal se aproximam ou se afastam. Ao se aproximarem, a frequência aparente recebida aumenta; ao se afastarem, diminui.

Elevação

A distância vertical de um ponto ou um nível sobre ou afixado na superfície da terra, medido a partir do nível médio do mar.

Elevação do Aeródromo (ADEL)

Maior altitude observada em toda a porção utilizável da pista. Em aeródromo com mais de uma pista, a ADEL deve ser considerada como a maior altitude dentre as pistas existentes.

Elevação da Zona de Toque

A mais alta elevação do centro da pista na zona de toque.

Em Fase

Aplicado à condição que existe quando dois sinais da mesma frequência passam através de seus valores máximos e mínimos de polaridade igual ao mesmo tempo.

Equipamento de "Scope" Brilhante de Radar (RBDE)

Equipamento incorporado ao Centro de Controle de Tráfego de Rota Aérea (ARTCC), que converte sinais de vídeo do radar em um "display" ("scope") de rastreio de varredura luminosa (como na TV).

Equipamento Radiotelemétrico (DME)

Equipamento eletrônico utilizado para medir em milhas náuticas a distância inclinada ("slant range") da aeronave em relação ao auxílio.

Erro de Alinhamento

O desvio angular ou linear de posição ou direção de um elemento em relação à sua referência normal.

Erro de Alinhamento/Azimute

A diferença em graus entre a posição de um curso selecionado e o azimute magnético correto para este curso.

NOTA: O erro será positivo quando o curso estiver na direção horária em relação ao azimute correto.

Erro de Alinhamento/Elevação

A diferença em graus entre o ângulo medido do curso e o ângulo correto para este curso.

NOTA: O erro será positivo quando o curso estiver acima do ângulo correto.

Erro de Curso

A diferença entre o curso efetivo determinado pelo SPA e o curso previsto do auxílio. Este erro é computado com um valor "mais" ou "menos", utilizando o curso real medido para o auxílio como uma referência.

Erro de Polarização

O erro que aparece na transmissão ou recepção de uma radiação, tendo este outra polarização que não a desejada para o sistema.

Estrutura

As oscilações características de um sinal de navegação de curso ou de rampa que incluem "bends", "roughness", "scalloping" e outros tipos de oscilações.

Estrutura Abaixo da Rampa

Uma medida angular da "clearance" abaixo da rampa.

Estrutura do GP

Características de uma rampa incluindo "bends", "scalloping", "roughness" e largura.

Feixe Cosecante ao Quadrado

Um padrão de feixe de radar desenvolvido para fornecer intensidade de sinal aproximadamente uniforme para ecos recebidos de objetos distantes e próximos. A intensidade do feixe varia com o quadrado da cosecante do ângulo de elevação.

Figura de Mérito Horizontal (HFOM)

Quando um receptor GNSS indica determinada posição (WP), existe uma probabilidade de 95 % de esta posição estar localizada dentro de uma área circular no plano horizontal, cujo centro é o próprio WP presumido e raio não superior a 22 m, desde que não haja mau funcionamento de nenhum dos satélites traqueados e o sinal GNSS não esteja sob interferência significativa.

Essa área é denominada Figura de Mérito Horizontal (HFOM), sendo uma indicação de acuracidade e, também, em menor grau de integridade do sistema.

Fixo de Aproximação Inicial (IAF)

Fixo que define o início do segmento inicial e o término do segmento de chegada, se aplicável. Em aplicações RNAV, este fixo normalmente é definido por um "fly-by waypoint".

Fixo de Aproximação Intermediário (IF)

Fixo que define o término do segmento inicial e o início do segmento intermediário. Em aplicações RNAV, este fixo normalmente é definido por um "fly-by waypoint".

Fixo de Espera de Aproximação Perdida (MAHF)

Fixo utilizado em procedimentos RNAV que define o término do segmento de aproximação perdida e o centro da espera da aproximação perdida.

FLAG (Alarme de FLAG)

Um dispositivo de aviso em certos equipamentos de navegação aérea e instrumentos de voo indicando:

a) Que os instrumentos não estão operando ou não estão operando corretamente; e

b) Que a intensidade ou qualidade do sinal recebido está abaixo dos níveis aceitáveis.

FLAG (Corrente de Alarme)

A corrente contínua fluindo no circuito de alarme de FLAG, comumente medida em microampères, que indica certas características da modulação do sinal recebido.

Forma de Onda

O formato da onda obtido quando valores instantâneos de uma quantidade de valores de corrente alternada são plotados em coordenadas retangulares "versus" tempo.

GP (Superfície Eletrônica de Planeio)

Componente eletrônico de um ILS que proporciona orientação vertical nas aproximações de precisão por instrumentos.

Hertz

Uma unidade de frequência das ondas eletromagnéticas que é equivalente a um ciclo por segundo.

ILS Com Performance Categoria I

Sistema de pouso por instrumentos que fornece informação de orientação, desde os limites de sua cobertura até o ponto no qual o curso do LOC intercepta a rampa do GP a uma altura de 60 m (200 ft), ou menos, acima do plano horizontal que contém a cabeceira da pista.

ILS Com Performance Categoria II

Sistema de pouso por instrumentos que fornece informação de orientação, desde os limites de sua cobertura até o ponto no qual o curso do LOC intercepta a rampa do GP a uma altura de 15 m (50 ft), ou menos, acima do plano horizontal que contém a cabeceira da pista.

ILS Com Performance Categoria III

Sistema de pouso por instrumentos que, com a ajuda de equipamento complementar, onde for necessário, fornece informação de orientação dos limites de cobertura do auxílio até a superfície da pista e ao longo dela.

ILS Operação Categoria I

Uma aproximação de precisão por instrumentos e pouso com:

a) Uma Altura de Decisão (DH) não inferior a 60 m (200 pés); e

b) Também com uma visibilidade não inferior a 800 m ou um Alcance Visual na Pista (RVR) não inferior a 550 m.

ILS Operação Categoria II

Uma aproximação de precisão por instrumentos e pouso com:

a) Uma DH inferior a 60 m (200 pés), porém, não inferior a 30 m (100 pés); e

b) Um RVR não inferior a 300 m.

ILS Operação Categoria IIIA

Uma aproximação de precisão por instrumentos e pouso com:

a) Uma DH inferior a 30 m (100 pés) ou sem DH; e

b) Um RVR não inferior a 175 m.

ILS Operação Categoria IIIB

Uma aproximação de precisão por instrumentos e pouso com:

a) Uma DH inferior a 15 m (50 ft) ou sem DH; e

b) Um RVR menor que 175 m, mas não inferior a 50 m.

ILS Operação Categoria IIIC

Aproximação de precisão por instrumentos e pouso sem limitações de DH e nem de RVR.

ILS Ponto A

Um ponto na trajetória de planeio do ILS, medido ao longo da linha central da pista estendida, no sentido de aproximação, a 7,5 km (4 NM) da cabeceira. Para as instalações do tipo das Figuras **17-4** e **17-5**, o Ponto **"A"** é 7,5 km (4 NM) das antenas.

ILS Ponto B

Um ponto na trajetória de planeio do ILS, medido ao longo da linha central da pista estendida, no sentido da aproximação, a 1.050 m (3.500 ft) da cabeceira.

NOTA: Para as instalações do tipo da Figura **17-5** o Ponto **"B"** é a 1 NM da cabeceira da pista.

ILS Ponto C

Um ponto através do qual a porção reta estendida de descida na trajetória de planeio do GP (ângulo de homologação) passa a uma altura de 30 m (100 ft), acima do plano horizontal, contendo a cabeceira da pista.

NOTA: O Ponto **"C"** é o ponto de aproximação perdida (MAPT) para LOC, LDA e SDF. Para auxílios com restrição o Ponto **"C"** poderá ser antes do Ponto **"B"**.

ILS Ponto D

Um ponto a 4 m (12 ft) acima do eixo da pista e a 900 m (3.000 ft) da cabeceira no sentido do LOC.

ILS Ponto E

Um ponto a 4 m (12 ft) acima do eixo da pista e a 600 m (2.000 ft) do fim desta, no sentido da cabeceira (de aproximação ILS).

ILS Ponto T

Um ponto a uma altura especificada localizado verticalmente acima da interseção do eixo da pista e sua cabeceira, através do qual passa a porção reta estendida de descida da trajetória de planeio do ILS (rampa do GP).

Indicador de Alvo Móvel (MTI)

O circuito eletrônico que permite a apresentação no "scope" do radar somente de alvos que estiverem em movimento. Permite uma eliminação parcial dos retornos de solo.

Inspeção em Voo

Investigação e avaliação em voo dos sistemas/auxílios e procedimentos de navegação aérea, para se certificar ou verificar que estejam dentro das tolerâncias previstas, permitindo uma operação segura.

Interferência Mútua de Marcadores

Interferência inaceitável ocasionada pela operação simultânea de dois ou mais marcadores.

Interrogador do DME

Transceptor do equipamento de DME localizado a bordo da aeronave, transmitindo sinais de rádio discretos que repetidamente acionam o "transponder" localizado no solo.

Interrogador do Radar Secundário

Transceptor do equipamento do radar secundário de vigilância localizado no solo que normalmente varre, em sincronismo com o radar primário, transmitindo sinais de rádio discretos que repetidamente acionam o "transponder" localizado a bordo da aeronave. Os pulsos de resposta são apresentados em uma tela de radar ("scope").

Largura de Curso (Sensibilidade de Curso)

É a variação angular necessária para produzir uma indicação total de desvio de curso do instrumento de navegação de bordo.

Largura de Curso do LOC

A largura de um setor no plano horizontal contendo a linha do curso e limitada pela localização à esquerda e à direita, onde se obtém a leitura de 150 µA.

Largura de Curso do GP (Envelope Normal de Aproximação)

A largura de um setor no plano vertical contendo a rampa e limitada pela localização de pontos abaixo e acima da rampa, onde se obtém a leitura de 150 µA.

Linha de Curso

Local dos pontos mais próximos da linha central da pista, em qualquer plano horizontal, na qual a DDM é zero.

Localizador (LOC)

O componente de um ILS que fornece orientação lateral com respeito ao eixo da pista. Se instalado fora do eixo da pista, até um ângulo de 3º, é chamado de LOC deslocado ("offset").

Localizador do Tipo Auxílio Direcional (LDA)

Um auxílio de precisão e utilidade comparável a um LOC, mas que não faz parte de um ILS completo. Pode ser instalado fora do eixo da pista com um ângulo superior a 3º e até 30º.

"Lock-On" (DME)

A condição durante a qual sinais utilizáveis estão sendo recebidos pelo equipamento de bordo e quando inicia a apresentação contínua de informação de distância.

Mapa Fixo

Um mapa de fundo no "scope" do radar produzido por um dos seguintes métodos:

a) Marcas gravadas em um "overlay" iluminado por lâmpadas colocadas em sua periferia;

b) Marcas fluorescentes gravadas em um "overlay" iluminado por meio de lâmpada ultravioleta;

c) Projetado no "scope" por meio de filme e um projetor montado acima e em frente do "scope"; e

d) Misturado eletronicamente no "scope", tal como o gerado por uma unidade mapeadora.

Marca Eventual

Marca efetuada por um canal de gravação relacionada a uma posição ou tempo, necessária para se correlacionar dados para análise de desempenho.

Marcador de 75 MHz

Marcador radiotransmissor operando em VHF que irradia um padrão vertical elíptico na frequência designada de 75 MHz, que define posições ao longo da trajetória de planeio de uma aproximação ILS.

Marcador Externo (OM)

Marcador de 75 MHz instalado próximo ou no ponto correspondente à altitude de interceptação da trajetória de planeio de uma aproximação ILS, transmitindo um tom de 400 Hz, que é recebido auditiva e visualmente pelo equipamento de bordo.

Marcador Interno (IM)

Marcador de 75 MHz usado nos ILS CAT II e III, localizado entre o MM e a cabeceira da pista, transmitindo um tom de modulação de 3.000 Hz, que é recebido auditiva e visualmente pelo equipamento de bordo.

Marcador Médio (MM)

Marcador de 75 MHz normalmente localizado no "ponto de altura de decisão" ou próximo deste, transmitindo um tom de 1.300 Hz, que é recebido auditiva e visualmente pelo equipamento de bordo.

Média Gráfica da Rampa

A rampa média descrita por uma linha traçada através de todos os desvios do CP. Geralmente será uma curva seguindo as tendências de longa duração (1.500 ft ou maior) e a média dos desvios de curta duração.

Metade do Setor do Curso (do Localizador do ILS)

O setor no plano horizontal contendo a linha do curso e limitado pela localização dos pontos mais próximos da linha do curso na qual se obtém 75 μA.

Metade do Setor do GP (do ILS)

O setor no plano vertical contendo a trajetória do GP e limitado pela localização dos pontos mais próximos da trajetória na qual se obtém 75 μA.

Mínimo IFR para Pouso

Valores mínimos de teto e visibilidade especificados em um procedimento de aproximação por instrumentos, com a finalidade de indicar ao piloto as condições mínimas exigidas para que uma aproximação e pouso possam ser executados com segurança. Serão especificados por categoria de aeronave, podendo ocorrer, em um mesmo procedimento, mínimos iguais para mais de uma categoria de aeronave.

Modo

A letra ou o número designado para um espaçamento de pulso específico de sinais rádio transmitidos ou recebidos pelo interrogador de solo ou sistema de Radar Secundário de Vigilância (SSR). O Modo **A** (Modo **3** para aeronave militar), o Modo **C** (informação de altitude) e o Modo **S** (interrogação seletiva).

Modulação da Portadora (no curso)

A profundidade de modulação nominal da portadora de radiofrequência devido a cada tom de 90 Hz e 150 Hz deve ser de 20 por cento ao longo da linha central.

Monitor Autônomo da Integridade no Receptor (RAIM)

Uma técnica onde um receptor/processador de GPS civil determina a integridade dos sinais de navegação do GPS, através do próprio receptor. Essa determinação é alcançada pelo teste de consistência entre as medidas redundantes de pseudo-distância.

Mudança/Inversão na Rampa do GP

Uma mudança de longa duração (1.500 ft ou mais) na direção da posição da rampa, determinada pela média gráfica dos desvios de pequena duração ("roughness" e "scalloping" de alta frequência) representados pelo traço diferencial corrigido quanto a possível erro.

Na Rampa

O mesmo que no curso, mas no plano vertical.

Navegação Baseada em Performance

É a Navegação de Área baseada nos requisitos de performance para aeronaves operando ao longo de uma rota ATS, em um procedimento de aproximação por instrumentos ou em um espaço aéreo designado.

NOTA: Os requisitos de performance são expressos em Especificação de Navegação (Especificação RNAV ou Especificação RNP), em termos de precisão, integridade, continuidade, disponibilidade e funcionalidade, necessárias à operação proposta no contexto de um conceito específico de espaço aéreo.

Navegação de Área (RNAV)

Método de navegação que permite a operação de aeronaves em qualquer trajetória de voo desejada dentro da cobertura de auxílios à navegação aérea baseados no solo ou no espaço, ou dentro dos limites das possibilidades dos equipamentos autônomos de navegação, ou de uma combinação de ambos.

NOTA: A Navegação de Área inclui a Navegação Baseada em Performance, bem como outras operações não incluídas na definição de Navegação Baseada em Performance.

"No Curso"

A localização do plano horizontal no qual é obtida uma indicação de "no curso" ou zero.

NOTAM

Um aviso distribuído pelos meios de telecomunicações contendo informações quanto ao estabelecimento, condição ou mudança em qualquer instalação, serviço, procedimento ou risco de acidente aeronáutico e cujo conhecimento em tempo hábil é essencial para o pessoal envolvido em operações aéreas.

Nulo

A área do padrão eletromagnético onde o sinal foi intencionalmente cancelado ou reduzido.

Obstáculo

Todo objeto de natureza permanente ou temporária, fixo ou móvel, ou parte dele, que esteja localizado em uma área destinada à movimentação de aeronaves no solo, ou que se estenda acima das superfícies destinadas à proteção das aeronaves em voo, ou ainda que esteja fora ou abaixo dessas superfícies definidas e cause efeito adverso à seguranca ou regularidade das operações aéreas.

Obstáculo de Controle

Obstáculo existente em cada segmento de um procedimento de navegação aérea que determinou sua altitude mínima de separação de obstáculos.

NOTA: Nos procedimentos de saída, o obstáculo de controle será aquele determinante do valor do gradiente mínimo de subida.

Orientação (Orientação Correta)

Uma condição onde o indicador de ambiguidade fornece a indicação TO/FROM correta.

Oscilações de Curta Duração

As oscilações características de um sinal de "no curso" ou "na rampa", incluindo "roughness", "scallopings" e outras oscilações, excluindo "bends".

Osciloscópio

Um instrumento que mostra visualmente as apresentações gráficas das formas de onda encontradas nos circuitos elétricos e eletrônicos.

Polarização Circular

Uma onda eletromagnética para a qual o vetor do campo eletrônico e/ou magnético em um ponto descreve um círculo.

Ponto de Descida Visual (VDP)

O ponto de descida visual é aquele definido no procedimento de aproximação final, a partir do qual poderá ser iniciada a descida normal da altitude mínima de descida (MDA) até o ponto de toque na pista, desde que tenha sido obtida referência visual no solo.

Ponto de Aproximação Perdida (MAPT)

Ponto em um procedimento de aproximação por instrumentos no qual ou antes do qual o procedimento de aproximação perdida deve ser iniciado de maneira a garantir que a margem de separação de obstáculos não seja infringida.

Ponto de Referência do Aeródromo (ARP)

Localização geográfica designada de um aeródromo.

Ponto de Interceptação na Pista (RPI)

O ponto onde o ângulo da rampa eletrônica de precisão (GP/PAR) estendida, intercepta a linha central na superfície dapista.

Ponto de Origem

Ponto utilizado para o posicionamento das unidades de luz, localizado na pista de rolagem de aeronaves, definido a partir da distância do PAPI ou VASIS em relação à cabeceira. No caso do VASIS, o Ponto do Origem (PO) é situado no meio da distância entre as barras alta e baixa. A localização do PO do PAPI depende de outros fatores, tais como a aeronave mais crítica que utiliza o aeródromo e a altura do eixo da pista em relação à cabeceira (pista ascendente ou descendente).

Ponto de Referência na Pista (RRP)

O ponto onde o ângulo do VASIS/PAPI em uma rampa de aproximação visual intercepta a linha central na superfície da pista.

Ponto de Toque

Ponto onde o ângulo nominal da rampa eletrônica de precisão (GP/PAR) ou da rampa de aproximação visual (VASIS/PAPI) intercepta a pista.

Ponto de Verificação no Solo (PVS)

Um ponto geográfico na superfície da Terra cuja localização possa ser determinada em um mapa ou carta.

Ponto de Verificação de Receptor

Um ponto específico escolhido e publicado sobre o qual um piloto poderá verificar a precisão de seu equipamento de bordo, utilizando os sinais de uma determinada estação.

Posição RHO/THETA

A posição em coordenadas determinada por distância e ângulo (azimute).

Procedimento de Aproximação de "Não-Precisão" (NPA)

Ver Procedimento de Aproximação por Instrumentos (IAP).

Procedimento de Aproximação de Precisão (PA)

Ver Procedimento de Aproximação por Instrumentos (IAP).

Procedimento de Aproximação Perdida

Procedimento que deve ser seguido, se não for possível prosseguir na aproximação.

Procedimento de Aproximação por Instrumentos (IAP)

Série de manobras predeterminadas realizadas com o auxílio dos instrumentos de bordo, com proteção específica contra os obstáculos, desde o fixo de aproximação inicial ou, quando aplicável, desde o início de uma rota de chegada até um ponto a partir do qual seja possível efetuar o pouso e, caso este não se realize, até uma posição na qual se apliquem os critérios de circuito de espera ou de margem livre de obstáculos em rota.

Os procedimentos de aproximação por instrumentos são classificados como a seguir:

a) Procedimento de aproximação de "não-precisão" (NPA) - É um procedimento de aproximação por instrumentos que utiliza guia lateral (VOR, NDB, LOC, LDA, SDF), porém não usa guia vertical;

b) Procedimento de aproximação com guia vertical (APV) - É um procedimento de aproximação por instrumentos que utiliza guias lateral e vertical, porém não atende aos requisitos estabelecidos para as operações de aproximação de precisão e pouso; e

c) Procedimento de aproximação de precisão (PA) - É um procedimento de aproximação por instrumentos que utiliza guias lateral e vertical de precisão com os mínimos determinados pela categoria da operação (ILS, PAR).

Procedimento de Espera

Manobra predeterminada que mantém a aeronave dentro de um espaço aéreo especificado, enquanto aguarda uma autorização posterior.

Procedimento de Navegação Aérea

Série de manobras predeterminadas com proteção específica de obstáculos e publicadas em cartas aeronáuticas, a fim de garantir a segurança das operações aéreas em condições normais de voo.

Procedimento de Reversão

Procedimento estabelecido para habilitar a aeronave a reverter sua direção durante o segmento de aproximação inicial de um procedimento de aproximação por instrumentos. Esse procedimento poderá ser curva de procedimento ou curva base.

Procedimento Tipo Hipódromo

Procedimento elaborado para permitir que uma aeronave perca altitude no segmento de aproximação inicial e/ou posicione a aeronave na trajetória de aproximação, quando não for praticável um procedimento de reversão.

Prolongamento da Linha Reta de Descida do ILS

A média da localização da rampa do ILS na Zona **2**.

Propagação Anômala

Fenômeno atmosférico resultando em uma camada da atmosfera capaz de refletir ou refratar as ondas eletromagnéticas em direção à superfície da terra ou se afastando dela.

Quadradar

Um equipamento radar assim denominado em função de suas quatro apresentações, que são:

a) Vigilância;

b) Detecção de altura;

c) Aproximação de precisão; e

d) Detecção de superfície do aeródromo.

Radar ("Radio Detecting and Range" - Detecção Rádio e Determinação de Distância)

É um sistema (dispositivo) que determina a presença e localização (distância, azimute e, em alguns, a altura) de um objeto (alvo).

A determinação da distância é feita pela medida do tempo em que um sinal eletromagnético emitido (pulso) retorna depois de refletido no alvo (eco). O azimute e a altura do alvo são determinados pela correlação do momento da emissão/recepção do sinal com a orientação da antena e/ou seus elementos irradiantes, em relação ao norte magnético (azimute) ou ângulo de elevação (altura).

a) Radar Primário

É um sistema clássico de radar, que detecta a presença de um alvo baseado na reflexão das ondas eletromagnéticas pelo referido alvo (eco). O sinal de rádio refletido pela superfície do alvo é recebido pela antena de origem, processado e apresentado em um sistema de visualização (console). Dependendo do tipo de tratamento e visualização utilizados, poderá ocorrer uma variação na intensidade do eco devido às condições de propagação, superfície de reflexão e outros fenômenos. O radar primário pode ser do tipo bidimensional (2D) ou tridimensional (3D).

b) Radar Secundário de Vigilância ("Secondary Surveillance Radar" - SSR)

É um tipo de sistema de radar de vigilância que usa transceptores interrogadores (solo) e transceptores ("transponders" a bordo) trabalhando em modo cooperativo.

O princípio de funcionamento do radar secundário baseia-se na emissão, pelo transmissor de terra, de pulsos codificados numa interrogação, com a consequente resposta pelo "transponder", instalado em aeronave, sob a forma de um trem de pulsos, codificando a resposta. Os dados contidos na resposta do "transponder" são usados para complementar a identificação do alvo e mantém por meio do uso de códigos, e para informação de altitude de aeronave, por meio do modo **C**. Assim como o radar primário, sua cobertura é função de vários fatores, tais como: sítio, padrão de irradiação da antena etc.

Radar de Rota

É um radar de vigilância para tráfego aéreo evoluindo através de uma área de controle do tipo FIR/RDA, com cobertura nominal de 150 NM a 220 NM. Atualiza a posição dos alvos a cada 12 segundos.

Radar de Aproximação de Precisão ("Precision Approach Radar" – PAR)

Radar primário utilizado para determinar a posição de uma aeronave durante a aproximação final, em termos de desvios laterais e verticais em relação à uma trajetória de planeio nominal, com informações de distância em relação ao ponto de toque.

Dependendo de suas características técnicas, atualiza as informações a cada 1 ou 0,5 segundo.

Radar de Terminal

É um radar de vigilância empregado para o controle de tráfego aéreo dentro de uma área terminal (TMA), com cobertura limitada a 60 NM. É capaz de suportar aproximações orientadas por um controlador até uma distância de 1 NM da cabeceira e a uma altura em torno de 500 ft, pois tem uma razão de atualização da posição do alvo de 5 segundos.

Radar Erieye

Sistema radar aeroembarcado multimodo composto de radar primário tridimensional (3D) com varredura eletrônica em azimute e elevação, associado a radar secundário mono-pulso. Possui gerenciamento automático dos modos de emissão para otimização do rastreio dos alvos de interesse.

O diagrama de cobertura em azimute, por não ser constante, deve ser considerado nas avaliações de desempenho do sistema.

A versão nacional instalada nas aeronaves E-99A contempla, ainda, sistema de Comando e Controle (C^2), permitindo a execução de missões de Controle de Tráfego e Defesa Aérea.

Radar Meteorológico

Da mesma forma que o radar primário, ele utiliza o fenômeno da reflexão das ondas eletromagnéticas para produzir um eco proveniente dos fenômenos meteorológicos, que é apresentado numa console. De acordo com a intensidade dos ecos meteorológicos, a sua apresentação é mostrada na forma de um gradiente de cores correspondente.

Radar Tridimensional

É um radar primário que fornece simultaneamente a distância, a altitude e o azimute do alvo. Também são chamados de radares volumétricos e, normalmente, dimensionados para os requisitos de emprego no controle das ações de defesa aérea.

Radial

Um rumo magnético tomado a partir de um auxílio à navegação (VOR/TACAN/ VORTAC).

Radial de Referência

Uma radial, essencialmente livre de efeitos secundários do terreno, denominada como referência, para se medir certos parâmetros do desempenho do auxílio.

Radiofarol Não Direcional (NDB)

Um radiofarol operando na faixa de L/MF ou UHF, transmitindo sinais não direcionais, pelo qual um piloto de uma aeronave equipada com ADF poderá determinar sua marcação **"de"** ou **"para"** a estação. Quando o transmissor de um radiofarol estiver instalado em conjunto com um marcador de ILS, é normalmente chamado de NDB Marcador.

Rampa do ILS

A localização dos pontos no plano vertical (contendo a linha central da pista) no qual a DDM é zero, e na qual todos esses pontos são os mais próximos do plano horizontal.

NOTA: Os ILS "offset" não estão localizados no prolongamento do eixo da pista.

Refletor de Antena

A porção de um sistema direcional, usualmente excitado indiretamente, que reduz a intensidade de campo na parte traseira do sistema, aumentado-a na parte dianteira.

Refletor de MTI

Dispositivo que apresenta características eletrônicas de um alvo móvel, o qual permite a demonstração de uma referência geográfica indicada no mostrador do MTI (usado para alinhar videomapas, referência de azimute etc.).

Régua de Aferição Angular

Ver Tabajômetro.

Resolução de Alcance do Radar

Capacidade de o radar de detectar dois alvos próximos um do outro, localizados na mesma distância, distinguindo-os em um "scope" de radar como retornos individuais.

Resolução de Azimute do Radar

Capacidade de o radar de detectar dois alvos próximos um do outro, localizados no mesmo azimute, distinguindo-os em um "scope" de radar como retornos individuais.

Retorno de Alvo

O sinal de retorno transmitido por uma aeronave equipada com "transponder", em resposta ao interrogador de solo. Também é a indicação mostrada em um "scope" de radar resultante de um retorno de radar primário.

"Ring-Around"

Uma apresentação produzida no "scope" pelos lóbulos frontais, laterais ou traseiros da antena do sistema de radar secundário. Ela aparece como anel circular envolvendo a localização do radar e pode ocorrer quando um "transponder" de uma aeronave responde às interrogações do solo, quando bem próximo do sítio das antenas.

Rota Radar

Uma trajetória de voo ou rota sobre a qual uma aeronave é vetorada pelo radar. A orientação de navegação e instruções quanto à altitude são fornecidas pelo controle de tráfego aéreo.

Rotas de Chegada

Rotas identificadas em um procedimento de aproximação por instrumentos ou em cartas específicas, com o objetivo de facilitar a transição das aeronaves entre a fase de um voo em rota e o fixo de aproximação inicial (IAF) de um procedimento de aproximação por instrumentos.

"Roughness"

Oscilações rápidas e irregulares do curso comumente provocadas por terreno irregular, obstruções, árvores, linhas de alta tensão etc.

Rotação (Rotação Correta)

Uma condição onde o ângulo do azimute transmitido aumenta na direção horária.

Ruído de Comandos ("Control Motion Noise")

São flutuações na orientação que afetam a atitude, as superfícies de comando, o movimento dos manches e compensadores da aeronave, durante o voo acoplado, mas que não provocam desvio da aeronave em relação ao curso ou trajetória desejados.

Rumo

A direção horizontal de/ou para qualquer ponto, comumente medida no sentido horário a partir do norte verdadeiro ou de qualquer outro ponto de referência.

Saída Padrão por Instrumentos (SID)

Rota de saída por instrumentos designada ligando o aeródromo ou uma pista específica do aeródromo a um ponto significativo, normalmente em uma rota ATS designada, no qual começa a fase do voo em rota.

"Scalloping"

Oscilações rítmicas do curso eletromagnético ou rampa do GP.

"Scope" de Radar de Banda Estreita

Mostrador de sinais de radar gerados por computador.

Segmento

A divisão da função básica de um procedimento de aproximação por instrumentos. O segmento é orientado em relação ao curso a ser voado. Valores específicos para se determinar o alinhamento do curso, áreas de "clearance" de obstáculos, gradientes de descida e requisitos de "clearance" de obstáculos são associados com cada segmento, de acordo com seu propósito funcional.

Segmento de Aproximação Final (FAS)

O segmento de um procedimento de aproximação por instrumentos no qual são executados o alinhamento e descida para pouso. Esse segmento está compreendido entre:

a) O fixo de aproximação final (FAF) e o ponto de início de aproximação perdida (MAPT), para os procedimentos com FAF;

b) O ponto de interceptação da trajetória da aproximação final e o ponto de início de aproximação perdida (MAPT), nos procedimentos sem FAF; e

c) O ponto de aproximação final (FAP) e o ponto de início de aproximação perdida (MAPT), para os procedimentos de precisão (ILS/PAR).

Segmento de Aproximação Inicial

É o segmento de uma aproximação por instrumentos entre o fixo de aproximação inicial (IAF) e o fixo de aproximação intermediário (IF) ou, onde aplicável, entre o IAF e o fixo de aproximação final (FAF) ou ponto de aproximação final (FAP), nos procedimentos onde não haja o segmento de aproximação intermediário.

Segmento de Aproximação Intermediário

Segmento de um procedimento de aproximação por instrumentos entre o fixo intermediário e o fixo ou ponto de aproximação final, ou entre o final de um procedimento de reversão, hipódromo ou navegação estimada e o ponto ou fixo de aproximação final.

Segmento de Aproximação Perdida

O segmento de aproximação perdida tem início na altitude/altura de decisão (DA/DH), em aproximação de precisão, e em um ponto especificado (MAPT), para aproximação de não-precisão. A aproximação perdida deve ser simples, especificar uma altitude e, quando prático, também o limite de "clearance" (término do segmento de aproximação perdida). A altitude da aproximação perdida especificada no procedimento deverá ser suficiente para permitir uma espera ou voo em rota.

Seletor de Radiais (OBS)

Um instrumento capaz de ser selecionado para qualquer rumo de uma estação onidirecional o qual controla o indicador de desvio de curso.

Sequência de Códigos

Uma série de pulsos de características similares e espaçamento específico. É aplicável ao grupo de pulsos transmitidos por um "transponder" cada vez que responde a um interrogador.

Setor da Rampa do ILS

O setor no plano vertical contendo a rampa do GP do ILS e limitado pela localização dos pontos mais próximos da rampa no qual ocorre 150 µA.

NOTA: O setor da rampa do ILS está localizado no plano vertical contendo o sinal de **"no curso"** do LOC e está dividido pelo sinal irradiado da rampa, chamado setor superior e inferior, referindo-se respectivamente aos setores acima e abaixo da rampa.

Setor do Curso do ILS

Um setor no plano horizontal contendo a linha do curso e limitado pelos posicionamentos dos pontos mais próximos à linha do curso nos quais se encontram 150 µA.

Setor do Curso Dianteiro do ILS

O setor do curso que está situado no mesmo lado do LOC e da pista de aproximação ILS.

Setor do Curso Traseiro do ILS

O setor do curso que é a recíproca do setor do curso dianteiro.

Setor 1 de "Clearance" do LOC

De 0º a 10º de cada lado do curso do LOC.

Setor 2 de "Clearance" do LOC

De 10º a 35º de cada lado do curso do LOC.

Setor 3 de "Clearance" do LOC

De 35º a 90º de cada lado do curso do LOC.

Simetria (ILS)

A razão dos setores individuais de largura de curso (90 Hz e 150 Hz) expressa em percentagem.

Sistema de Inspeção em Voo (SIV)

Conjunto de receptores e indicadores instalados em aeronave de inspeção em voo com a finalidade de avaliar, em voo, os sistemas/auxílios, cuja característica principal é fornecer os resultados obtidos dos parâmetros avaliados, independentemente de SPA do tipo THD e DRTT, embora também possa operar com esses sistemas. O SIV pode ser automático ou convencional.

Sistema de Aumentação Baseado no Solo (GBAS)

Sistema de aumentação no qual o usuário recebe a informação de aumentação diretamente de um transmissor instalado no solo.

Sistema de Comunicações

Conjunto de meios, pessoal e material, sob direção do Órgão Central do SISCEAB, que compreende as telecomunicações administrativas, aeronáuticas e militares.

Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS)

Sistema global de determinação de posição e tempo que inclui uma ou mais constelações de satélite, receptores de aeronaves e sistemas de monitoração de integridade, ampliado o necessário para apoiar o RNP durante a fase de aproximação.

Sistema de Informação

Sistemas usados com o propósito de coletar dados instantâneos oriundos de Sistemas RADAR, ADS-B, MLAT etc., integrá-los e disponibilizá-los para visualização do controlador no Centro de Controle e, assim, proporcionar o suporte para o controle e gerenciamento à navegação em rota e em áreas de controle terminal (TMA).

Sistema Localizador Bifrequência

Um sistema localizador no qual a cobertura é obtida pela utilização de dois padrões independentes de radiação em frequência de portadoras separadas, no canal específico de VHF do localizador.

Sistema de Posicionamento de Aeronave (SPA)

Sistema instalado a bordo ou em terra (**ex.:** teodolito, DRTT, DGPS, GPS, FMS, INERCIAL etc.) capaz de fornecer a posição da aeronave de inspeção em voo em relação a determinado sistema/auxílio.

Sistema de Vigilância ATS

Termo genérico que significa, conforme o caso, o ADS-B, PSR, SSR ou qualquer sistema de terra equivalente que permita a identificação de aeronave.

NOTA: Um sistema de terra equivalente é aquele que foi demonstrado, por avaliação comparativa ou outra metodologia, ter um nível de segurança e desempenho igual ou melhor do que o SSR monopulso.

"Site Monitor"

É uma estação constituída de um respondedor "transponder", com coordenadas bem definidas. Essa estação é utilizada para realizar a orientação do radar secundário e controlar o seu funcionamento.

Sobreposição de Marcadores

Indicação falsa de marcador, ao longo do curso de uma aproximação por instrumentos, que possa induzir a uma descida prematura. Essa situação poderá ocorrer no caso do marcador que está interferindo operar com a mesma modulação, ainda que a identificação seja diferente.

Tabajômetro

Trata-se de uma régua metálica de seção quadrada contendo marcações em graus (de 1,5° a 4,3°), cuja função é a identificação do ângulo de ajuste das unidades de luz do sistema PAPI. Para a sua utilização, o técnico deve apoiá-lo verticalmente a uma distância longitudinal de 20 m à frente da unidade de luz e verificar o ângulo através do visor da régua.

Tendência

A direção ou inclinação geral de um segmento da rampa do GP que persiste por uma distância de 1.500 ft ou mais, ao longo da rampa.

Traço de Erro Corrigido do SIV Automático

Uma apresentação gráfica do desvio médio de todos os pontos medidos na estrutura de ILS (Zona **2** para GP e Zonas **2** e **3** para LOC).

Traço Diferencial Corrigido do ILS e do VOR

O traço na gravação que representa a soma algébrica do CP (DDM) do radioteodolito (DRTT) e o CP do receptor da aeronave (DDM), o qual é produzido pelo amplificador diferencial dentro do sistema de gravação do receptor do DRTT de bordo.

"Transponder" do DME

Transceptor do DME localizado no solo que, automaticamente, recebe sinais de rádio do interrogador localizado a bordo da aeronave.

"Transponder" do Radar Secundário

Transceptor do radar secundário localizado a bordo da aeronave que, automaticamente, recebe sinais de rádio do interrogador localizado no solo e que, seletivamente, responde, com um pulso ou grupo de pulsos, somente àquelas interrogações realizadas no MODO e CÓDIGO para os quais estiver selecionado.

Traqueamento (Rastreamento)

A condição de contínua informação de distância ou curso.

"Unlock"

A condição na qual o interrogador de bordo interrompe o traqueamento (rastreamento) e inicia a busca.

Vantagem Operacional

Um aperfeiçoamento que beneficia os usuários de um procedimento por instrumentos.

A obtenção de mínimos mais baixos ou a autorização para uma aproximação direta, sem detrimento da segurança, são exemplos de uma vantagem operacional.

Velocidade Cega ("Blind Speed")

A razão de afastamento ou aproximação de um alvo em relação à antena de radar, na qual o cancelamento do alvo primário pelos circuitos do MTI no equipamento radar causa uma redução ou total perda de sinal.

Videomapa

Um mapa projetado eletronicamente no "scope" do radar que pode representar dados selecionados, tais como: aeroportos, heliportos, prolongamentos de eixo de pista, áreas de pouso de emergência em hospital, auxílios à navegação e fixos, fixos de posição, eixos de aerovia/rota, fronteiras, pontos de troca de controle, cursos de uso especial, acidentes geográficos de destaque, indicadores de alinhamento do videomapa, marcas de precisão de distância e altitudes mínimas de vetoração.

Visibilidade "Subcluter"

Uma característica do desempenho do sistema de detectar um alvo móvel na presença de retorno de solo relativamente forte.

Voltagem de Referência do VOR

Uma voltagem de 30 Hz originada no canal de fase de referência do receptor de VOR de bordo.

Voltagem de 9960 Hz

Uma voltagem oriunda da modulação em amplitude de 9960 do VOR pelo canal de referência do receptor de VOR. O 9960 Hz AM é uma subportadora que é modulada em frequência pela referência de 30 Hz. Também é conhecida como subportadora de 10 kHz.

Voltagem do Variável do VOR

Uma voltagem de 30 Hz oriunda do canal de fase do variável do receptor de VOR de bordo.

Voo Orbital

O voo ao redor de um sistema/auxílio em uma altitude(s) predeterminada(s) e raio constante.

VOR "Doppler" (DVOR)

VOR utilizando o princípio "doppler" de variação de frequência. Ver Efeito "Doppler".

"Waypoint" (WP)

Uma localização geográfica específica utilizada para definir uma rota navegação de area (RNAV) ou a trajetória de voo de uma aeronave utilizando uma navegação RNAV. Os WP são identificados como:

a) "Fly-by waypoint"

Um "waypoint" que requer antecipação da curva para permitir a interceptação tangencial do próximo segmento de uma rota ou procedimento; ou**b) "Flyover waypoint"**

Um "waypoint" sobre o qual é iniciada uma curva a fim de ligar o próximo segmento de uma rota ou procedimento.

Zona 1 do Curso Traseiro do LOC

A distância a partir do limite da cobertura até 4 NM das antenas do LOC.

Zona 2 do Curso Traseiro do LOC

De 4 NM até 1 NM das antenas do LOC.

Zona 3 do Curso Traseiro do LOC

De 1 NM até 3.000 ft das antenas do LOC.

Zona 1 do ILS

A distância do limite de cobertura do LOC/GP até o Ponto **"A"** (4 NM da cabeceira da pista).

Zona 2 do ILS

A distância do Ponto **"A"** até o ponto **"B"**.

Zona 3 do ILS

a) **CAT I**
A distância do Ponto **"B"** até o Ponto **"C"**.

b) **CAT II e III**
A distância do ponto **"B"** até a cabeceira da pista.

NOTA: Os LOC, LDA e SDF não terão a Zona **3** se o Ponto **"C"** ocorrer antes do Ponto **"B"**. As tolerâncias de estrutura permanecem as do Ponto **"A"** ao Ponto **"B"**.

Zona 4 do ILS

A distância da cabeceira da pista até o Ponto **"D"**.

Zona 5 do ILS

A distância do Ponto **"D"** até o Ponto **"E"**.

Zona de Toque (TDZ)

Os primeiros 3.000 ft da pista iniciando na cabeceira.

Zonas Cegas (Pontos Cegos)

Áreas nas quais as transmissões de rádio e/ou ecos de radar não podem ser recebidos.

19.2 SIGLAS E ABREVIATURAS

A	-	Inspeção em Voo de Avaliação de Local
ACC	-	Centro de controle de área ou controle de área
ADC	-	Carta de aeródromo
ADEL	-	Elevação do aeródromo
ADF	-	Radiobússola (determinador automático de direção)
ADS-B	-	Vigilância dependente automática por radiodifusão
AFIS	-	Serviço de informação de voo de aeródromo
AFT	-	Depois de...
AGL	-	Acima do nível do solo
AIGP	-	Altitude de interceptação do GP
AIP	-	Publicação de informação aeronáutica

ALS	-	Sistema de luzes de aproximação
ALT	-	Altitude
ALSF	-	Sistema de luzes de aproximação com Luzes de Lampejo Sequencial ("Flasher")
AM	-	Modulação em amplitude
ANV	-	Aeronave
AOE	-	Área de operação estendida
APAPI	-	Sistema indicador de rampa de aproximação de precisão simplificado
APP	-	Centro de controle de aproximação ou controle de aproximação ou serviço de controle de aproximação
APV	-	Aproximação com guia vertical
ARINC	-	Aeronautical Radio, Inc.
ARP	-	Ponto de referência do aeródromo
ATC	-	Controle de tráfego aéreo
ATCSMAC	-	Carta de altitude mínima de vigilância ATC
ARTCC	-	Centro de controle de tráfego de rota aérea
ATIS	-	Serviço automático de informação terminal
ATN	-	Rede de telecomunicações aeronáuticas
ATS	-	Serviços de tráfego aéreo
AVBL	-	Disponível, praticável ou disponibilidade, praticabilidade
AWY	-	Aerovia
BLW	-	Abaixo de...
BTN	-	Entre
CAT	-	Categoria
CCM	-	Centro de Coordenação da Missão
CCW	-	Sentido contrário ao dos ponteiros do relógio
CH	-	Canal
CIRCEA	-	Circular Normativa do Controle do Espaço Aéreo
CLRD	-	Autorização de tráfego
CP	-	Indicador de desvio de curso
CPOR	-	Carta padrão de orientação radar
CRN	-	Centro Regional de NOTAM
CSB	-	Portadora mais bandas laterais
CW	-	Largura de Curso
d	-	Distância das caixas e do **PO** à cabeceira da pista
DA/DH	-	Altitude ou Altura de decisão
D-ATIS	-	Serviço automático de informação em terminal via enlace de dados
dB	-	Decibel
dBm	-	Decibel referente a um miliwatt
DCA	-	Devido a condições da aeronave
DCM	-	Devido a condições meteorológicas
DDM	-	Diferença de profundidade de modulação
DECEA	-	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DER	-	Final da aérea declarada disponível para a decolagem
D-CCO	-	Divisão de Coordenação e Controle

DME - Equipamento radiotelemétrico
DOP - Diluição de precisão geométrica dos satélites
DRTT - Radioteodolito digital
DVOR - VOR utilizando o princípio "Doppler"

EMS-A - Estação Meteorológica de Superfície Automática
ERC - Carta de rota
ETAS - Velocidade no ar verdadeira efetiva

FAA - Administração de Aviação Federal - Estados Unidos da América
FAF - Fixo de aproximação final
FAP - Ponto de aproximação final
FAS - Segmento de aproximação final
FIR - Região de informação de voo
FL - Nível de voo
FLAG - Bandeira de aviso
FM - Modulação em frequência
FMS - Sistema de gerenciamento de voo
ft - Pé
FTC - Nível rápido de controle
FTE - Erro da tolerância técnica de voo

GBAS - Sistema de aumentação baseado no solo
GEIV - Grupo Especial de Inspeção em Voo
GNDC - Controle Solo
GNSS - Sistema global de navegação por satélites
GPS - Sistema global de posicionamento (Estados Unidos da América)
GP - Superfície eletrônica de planeio
GVT - Ganho variável no tempo

H - Inspeção em Voo de Homologação
HDOP - Diluição horizontal de precisão
HFOM - Figura de mérito horizontal
hPa - Hectopascal
Hz - Hertz

IAC - Carta de aproximação por instrumentos
IAF - Fixo de aproximação inicial
IAP - Procedimentos de Aproximação por Instrumentos
IF - Fixo de aproximação intermediário
ICAO - Organização de Aviação Civil Internacional
IFF - Identificação de amigo e inimigo
IFR - Regras de voo por instrumentos
ILS - Sistema de pouso por instrumentos
IM - Marcador interno
IMC - Condições meteorológicas por instrumentos

kHz	-	Quilohertz
km	-	Quilômetro
kt	-	Nós
KT	-	Casa de transmissores
LDA	-	Localizador do tipo auxílio direcional
L/MF	-	Baixa/média frequência
LOC	-	Localizador
m	-	Metro
MAA	-	Altitude máxima autorizada
MAHF	-	Fixo de espera de aproximação perdida
MALSR	-	Sistema de Luzes para Aproximação de Intensidade Média com Luzes Indicadoras de Alinhamento de Pista
MANINV-BRASIL	-	Manual Brasileiro de Inspeção em Voo
MAP	-	Mapas e cartas aeronáuticas
MAPT	-	Ponto de início de aproximação perdida
MCA	-	Manual do Comando da Aeronáutica, Altitude mínima de ruzamento
MDA/MDH	-	Altitude ou Altura mínima de descida
MEA	-	Altitude mínima em rota
MEHT	-	Altura mínima do olho do piloto sobre a cabeceira da pista
METAR	-	Informe meteorológico regular de aeródromo
MHA	-	Altitude mínima de espera
MHz	-	Megahertz
Min	-	Minuto
MKR	-	Marcadores 75 MHz de ILS
MLAT	-	Multilateração
MM	-	Marcador médio
MOC	-	Margem vertical mínima de separação de obstáculos
MOCA	-	Altitude mínima de liberação de obstáculos
MRA	-	Altitude mínima de recepção
MSA	-	Altitude mínima de setor
MSL	-	Nível médio do mar
MTD	-	Detector de alvo móvel
MTI	-	Indicador de alvo móvel
MVA	-	Altitude mínima de vetoração
NDB	-	Radiofarol não direcional
NM	-	Milhas náuticas
NO	-	Não
NOTAM	-	Aviso aos aeronavegantes
NPA	-	Procedimento de aproximação de não-precisão
NSE	-	Erro do sistema de navegação

OACI - Organização de Aviação Civil Internacional
OBS - Observação, Seletor de radiais
OCA - Altitude de "clearance" de obstáculo
OCH - Altura de "clearance" de obstáculo
OF MET - Oficial meteorologista
OIS - Superfície de identificação de obstáculos
OM - Marcador externo
OMM - Organização meteorológica mundial
OPS - Superfície de proteção de obstáculo
OSIV - Operador de sistemas de inspeção em voo
OSP - Operador de sistema de posicionamento

P - Inspeção em voo periódica
PA - Procedimento de aproximação de precisão
PAPI - Sistema indicador de rampa de aproximação de precisão
PAR - Radar de aproximação de precisão
Pd - Probabilidade de detecção
PDG - Gradiente mínimo de subida
PDOP - Diluição de precisão geométrica horizontal e vertical
PI - Piloto-Inspetor
PO - Ponto de origem
PRENOTAM - Mensagem contendo notícias de interesse da navegação aérea
PROINV - Programa anual de inspeção em voo
PSR - Radar de vigilância primária
PVS - Ponto de verificação no solo

RAIM - Monitor autônomo da integridade no receptor
RADAR - Radiodetecção e determinação de distância
RBDE - Equipamento de "scope" brilhante de radar
RCTA - Radar de controle de tráfego aéreo
REA/REH - Rota especial de aeronaves/helicópteros
REAST - Rota especial de aeronaves sem "transponder"
RDA - Região de Defesa Aérea
RDH - Altura de referência
RDL - Radial
RF - Radiofrequência
RNAV - Navegação de área
RNP - Performance de navegação requerida
ROTAER - Manual Auxiliar de Rotas Aéreas
RPI - Ponto de interceptação na pista (ponto de toque) de rampa eletrônica de precisão (ILS/PAR)
RRP - Ponto de referência na pista de auxílio visual (VASIS/PAPI)
RVR - Alcance visual na pista
RWY - Pista

SAEE - Seção de Aferição de Equipamentos Especiais
SALS - Sistema de luzes de aproximação simplificado
SBO - Bandas laterais
SBP - Estrutura abaixo da rampa do GP
SDF - Auxílio direcional simplificado
SDOP - Subdepartamento de Operações do DECEA
SEC - Radar secundário
Seg - Segundo
SID - Saída padrão por instrumentos
SISCEAB - Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SIV - Sistema de inspeção em voo
SMA - Serviço Móvel Aeronáutico
SNR - Razão sinal/ruído
SOC - Ponto de início de subida
SPA - Sistema de posicionamento de aeronave
SSR - Radar secundário de vigilância
STAR - Chegada padrão por instrumentos
STC - Controle de sensibilidade no tempo

TAA - Altitude de chegada em terminal
TACAN - Auxílio à navegação aérea tática em UHF
TAF - Previsão de aeródromo
TCH - Altura de cruzamento de cabeceira de pista
TDZ - Zona de toque
THD - Teodolito comum
TIL - Até
TIOP - Tecnologia da informação operacional
TMA - Área terminal
TSE - Erro total
TWR - Torre de controle de aeródromo ou controle de aeródromo
Tx - Transmissor
TV - Televisão

UHF - Frequência ultra-alta
USA - Estados Unidos da América
USSFIM - Manual Padrão de Inspeção em Voo dos Estados Unidos da América
UTC - Tempo universal coordenado

VAC - Carta de aproximação visual
VASIS - Sistema indicador de rampa de aproximação visual
VDOP - Diluição vertical de precisão
VDP - Ponto de descida visual
VFR - Regras de voo visual
VHF - Frequência muito alta
VMC - Condições meteorológicas visuais
VNAV - Navegação vertical

VOLMET	-	Informação meteorológica para aeronave em voo
VOR	-	Radiofarol onidirecional em VHF
VORTAC	-	VOR e TACAN combinados
VP	-	Polarização vertical
VPA	-	Ângulo de trajetória vertical especificado
W	-	Watt
WIE	-	Com efeito imediato
WP	-	"Waypoint"
μA	-	Microampère

CAPÍTULO 20 - FÓRMULAS

S U M Á R I O

ITEM	ASSUNTO	PÁG.
20.1	**INTRODUÇÃO**	**20-1**
20.2	DE USO GERAL	20-1
20.2.1	Constantes Usadas neste Capítulo	20-1
20.2.2	Conversão de milha terrestre em milha náutica	20-1
20.2.3	Conversão de milha náutica por hora (“knots”) em pés por segundo	20-2
20.2.4	Ângulo Inclinado	20-2
20.2.5	Distância Inclinada	20-2
20.2.6	Linha de Visada Rádio	20-2
20.2.7	Curvatura da Terra	20-3
20.2.8	Aproximação para Cálculos	20-3
20.3	LOCALIZADDOR (LOC)	20-3
20.3.1	Determinação da Largura Padrão (“Tailored”)	20-3
20.3.2	Desvio (em Microampères)	20-3
20.3.3	Razão de Potência (LOC Bifrequência)	20-4
20.4	SUPERFÍCIE ELETRÔNICA DE PLANEIO (GP)	20-4
20.4.1	Desvio (em Microampères)	20-4
20.5	RADAR	20-4
20.5.1	Velocidade Cega (“Blind Speed”) utilizando-se pulso não variável	20-4
20.6	AVALIAÇÃO DE DME QUE APOIA “WAYPOINTS” DO FMS	20-4
20.6.1	Raio de Arco/Órbita	20-4
20.7	PROCEDIMENTOS (RAZÃO DE SUBIDA)	20-5
20.7.1	Razão de Subida	20-5

CAPÍTULO 20

FÓRMULAS

20.1 INTRODUÇÃO

As fórmulas e métodos de cálculos são apresentados neste Capítulo como uma referência imediata.

20.2 DE USO GERAL

De modo geral, as informações que se seguem podem ser aplicadas a mais de um auxílio.

20.2.1 CONSTANTES USADAS NESTE CAPÍTULO

As derivações das seguintes constantes são apresentadas de modo a permitir aplicação futura. Outras constantes utilizadas neste Capítulo, integrantes de uma única fórmula particular, podem ser encontradas nos itens concernentes a cada assunto.

CONSTANTE	DERIVAÇÃO
6076,1	Pé/Milha Náutica
5280	Pé/Milha Terrestre
3600	Segundos/Hora
106	Tan 1º (6076,1)
0,00943	$\frac{1}{\text{Tan } 1º\ (6076,1)}$
0,0159	$\frac{6076,1}{(3600)\ (106)}$
1,15	$\frac{6076,1}{5280}$
0,592	$\frac{3600}{6076,1}$

20.2.2 CONVERSÃO DE MILHA TERRESTRE EM MILHA NÁUTICA

$$SM = NM \times 1,15$$

Onde: SM - Milha Terrestre.
NM - Milha Náutica.
1,15 - Constante.

20.2.3 CONVERSÃO DE MILHA NÁUTICA POR HORA ("KNOTS") EM PÉS POR SEGUNDO

$$V = \frac{6076{,}1\ (Vk)}{3600}$$

Onde: V - Velocidade (pés por segundo).
Vk - Velocidade ("knots").
6076,1 - Constante (distância de **1** NM medida em pés).
3600 - Constante (segundos em **1** hora).

20.2.4 ÂNGULO INCLINADO

$$Ø = \arctan (A / D)$$

Onde: A - Altura acima do plano horizontal (pés).
D - Distância geodésica (em pés).
Ø - Ângulo inclinado (em graus).

20.2.5 DISTÂNCIA INCLINADA

$$S = \frac{D}{\cos Ø}$$

Onde: S - Distância inclinada (em pés).
D - Distância geodésica (em pés).
Ø - Ângulo inclinado (em graus).

20.2.6 LINHA DE VISADA RÁDIO

$$D = 1{,}23 (\sqrt{H} + \sqrt{h})$$

Onde: D - Distância (em NM).
H - Altura da aeronave (pés).
h - Altura da antena transmissora da estação de terra (pés).

20.2.7 CURVATURA DA TERRA

$$Ec = 0{,}883\ D^2$$

Onde: Ec - Curvatura da Terra (em pés).
D - Distância de um determinado ponto (em NM).
0,883 - Constante que equivale ao raio efetivo da Terra (4/3 do raio real).

20.2.8 APROXIMAÇÃO PARA CÁLCULOS

Medições e cálculos são, normalmente, considerados até uma casa decimal além daquelas exigidas para aplicação da tolerância. Quando isso ocorrer, aplique os seguintes critérios para aproximação.

a) Valores de **1** a **5**, aproxime para **"zero"**.

b) Valores de **6** a **9**, aproxime para o valor imediatamente superior.

Ex.: Largura da rampa do GP:
0,755º = 0,75º
0,756º = 0,76º

Exceção: Se o encontrado exceder a tolerância prevista, não poderá ser aproximado.

Ex.: Largura da rampa do GP:
0,903º (está fora de tolerância).

20.3 LOCALIZADOR (LOC)

20.3.1 DETERMINAÇÃO DA LARGURA PADRÃO ("TAILORED")

$$CW = 2\ [\ \arctan\ (\ 350 / D\ )\ ]$$

Onde: CW - Largura de curso padrão (em graus).
D - Distância da antena do LOC até a cabeceira da pista (em pés).

20.3.2 DESVIO (EM MICROAMPÈRES)

$$Desvio = 150\ (\ DDM / 0{,}155\ )$$

Onde: DDM - Diferença de profundidade de modulação.

20.3.3 RAZÃO DE POTÊNCIA (LOC BIFREQUÊNCIA)

$$dB = 20 \log (E_1 / E_2)$$

Onde: dB - Razão de potência (em dB).
E_1 - Nível de sinal recebido do transmissor de curso (em dBm).
E_2 - Nível de sinal recebido do transmissor de "clearance" (em dBm).

20.4 SUPERFÍCIE ELETRÔNICA DE PLANEIO (GP)

20.4.1 DESVIO (EM MICROAMPÈRES)

$$\text{Desvio} = 150 (DDM / 0{,}175)$$

Onde: DDM - Diferença de profundidade de modulação.

20.5 RADAR

20.5.1 VELOCIDADE CEGA ("BLIND SPEED") UTILIZANDO-SE PULSO NÃO VARIÁVEL

$$V = \frac{(PRF)\ (291)}{F}$$

Onde: V - Velocidade (em kt).
PRF - Frequência de repetição do pulso (em pulsos/segundos).
F - Frequência do transmissor (em MHz).
291 - Constante.

20.6 AVALIAÇÃO DE DME QUE APOIA "WAYPOINTS" DO FMS

20.6.1 RAIO DE ARCO/ÓRBITA

$$R = 0{,}0125\,D + 0{,}25\ NM + XTRK$$

Onde: R - Raio do arco ou órbita.

D - Distância da estação de DME mais afastada do "waypoint" (NM).

XTRK - O valor do XTRK ("across track") é de 0,6 NM para os "waypoints" dos Segmentos de Aproximação Inicial, Intermediário, de Aproximação Final, de Aproximação Perdida e de Espera de Aproximação Perdida. O valor é de 2,0 NM para "waypoints" alimentadores e de 3,0 NM para "waypoints" de rota.

20.7 PROCEDIMENTOS (RAZÃO DE SUBIDA)

20.7.1 RAZÃO DE SUBIDA

$$Rs = Gs \times Vs$$

Onde: Rs - Razão de subida (pés por minuto).

Gs - Gradiente de subida (%).

Vs - Velocidade no solo (kt).

CAPÍTULO 21

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Regras do Ar*: ICA 100-12, 2009.

_____. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Certificados de Habilitação Técnica para Elaborador de Procedimentos de Navegação Aérea*: ICA 100-23, 2008.

_____. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*: ICA 100-24, 2008.

_____. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Padronização da Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*: CIRCEA 100-54, 2011.

ICAO. *Units of Measurement to be Used in Air and Ground Operations*: Annex 5 to the Convention on International Civil Aviation, 2010.

_____. *Operation of Aircraft*: Annex 6 to the Convention on International Civil Aviation, Part I, 2010.

_____. *Aeronautical Telecommunications*: Annex 10 to the Convention on International Civil Aviation, Volume I, 2006.

_____. *Aerodromes*: Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation. Volume I, 2009.

_____. *Manual on Testing of Radio Navigation AIDS*: Doc. 8071 Volume I, 2000 e Volume III, 1998.

_____. *Abbreviations and Codes*: Doc. 8400, 2006.

USA. *United States Standard Flight Inspection Manual*: 8200.1C Federal Aviation Administration Order, 2005.